日本の言葉と唄の構造

兼 常 清 佐 著

岩 波 書 店

この仕事は財團法人啓明會の補助で出來上つたものであります. 厚く御禮を申します.

目　次

は　し　が　き

内　　容

はしがき 𝔄

I〕 この仕事の由來.——國寶の保存と調査は誠に國家的な仕事である. そして,それは,これまでは,ただ建築や繪畫のやうな造形美術だけに限られてゐた. しかしニッポン人の作り出した藝術は,ただ建築や繪畫だけでない. 音樂もある.

その音樂にも二種ある. 一つは雅樂,能樂,三味線のやうな貴族や富裕な階級の作り出した音樂である. 一つは平民階級の作り出した民謠である. この二つの音樂のうちで,貴族や富裕な階級の作り出した音樂さへも,私共は未だ完全に保存され,調査されたといふ例を聞かない. 平民社會の音樂は,ただ時代の變るに從つて廢れるままにまかせてあつた.[1] 誰一人顧みるものもなかつた. しかし私はそれもやはり建築や繪畫や彫刻と同じやうに,ニッポン人の作り出した貴重な藝術として,保存され,調査されなくてはならないものであると思ふ.

音樂は何よりもまづ第一に繪畫や彫刻のやうな骨董としての價値に乏しい. 愛玩の具になりにくい. そしてそれを取扱ふには多少の專門的な知識もいる. その上にニッポンでは音樂は從來卑しいものと思はれてゐた. そのやうな事で,恐らく

---

(1) 例へば有名な小泉八雲の民謠集や,文部省文藝委員會の „俚謠集“ のやうな文句の蒐集はこれまで澤山試みられた. しかし音樂はほとんど集められてゐない. 文句の蒐集の文獻は別の處で述べる.

音樂だけは國寶のうちから除かれてゐたのであらう. しかしニッポンの文化の進んだ今日では,そんな考へ方はもう大抵改められなくてはなるまい.

特に民謠については注意がいる. それはニッポン語が音樂の形になつた一番素朴な場合である. 私共のニッポン語の性質を知る上にも,ニッポンの音樂の性質を知る上にも,非常に大切な資料である. その文句が持つ文學上の大きな價値は今考へないとしても,その音樂はぜひとも一度はよく調べて見なくてはならないものである.

よし,それが何の學問上の價値を持たないものにしても,ニッポン人の大多數を占める平民社會の藝術を時代の變遷と共にむざむざと亡ぼしてしまふ理由はない. 必ずや保存だけはされなくてはならないものである. それは一國の文化的な仕事である.

そして私がこのやうな事について仕事をしようと思ひ立つたのは,ニッポンの民俗研究の泰斗,柳田國男先生の仕事を見たからである. 有名な „海山のあひだ“ を作つた歌人も,その跋に同じやうな事を書いた. 私のこの仕事も結局同じ意味である. ただその見かたが多少違ふだけである.

私は,幸にして,かつて財團法人啓明會の補助を得て,この民謠蒐集と研究の難事業を始めたことがある. その當時,すでに私はニッポンの民謠のやうなものが西洋の樂譜に書かれようとは思つてゐなかつた. よし梗概くらゐは書けたにしても,その

樂譜を唄つて,正しくその民謡の形になるやうなものであるとは決して考へなかつた．私はまづ民謡そのものを錄音して,そしてその性質を調べた上で,それが樂譜にどれだけ書けるものかを考へようとした．それならば,よしその樂譜は不完全なものであつても,レコードに錄音されたものは,その錄音の程度で永く保存されると思つた．當時はレコードに錄音する方法も非常に幼稚であつた．私は最後にはエヂソン式の蠟管に喇叭から民謡を吹きこんだ．そしてその音波をどうかして機械的に擴大して見ようとした．それより前には,私はスクリプテュアの方法で,平面板レコードの音波も擴大して見ようとした．これは機械の精密度が足らず,擴大して得た波形がレコードの音波とどれだけ一致するか,頗る疑はしいものであつた.[(1)]

この仕事は,途中で大震災にあつて,一物も殘さず燒けてしまつた．120本の蠟管,それを取扱はうとした裝置,目錄,カード,民謡の分布を調べた地圖,文句を集めた帳面,書きかけた樂譜,——このやうなもの一切は,それを保管した人と一緒にみな燒けてしまつた．私は全く手がかりを失つた．私はこの仕事を放棄した．そして10年の月日が流れた．

今から2年前,私は幸にして大原孫三郎氏の一時的な出資で,この仕事を復興する基礎を得た．それで前よりも遙に,遙に優秀な,科學的な裝置で,音樂の保存や研究を試みる事が出來るやうになつた．私は啓明會の仕事を續けはじめた．これはその

(1) この極めて原始的な裝置の方は,トーキョー帝大の心理學教室に,今もその殘骸を止めてゐる．

第1回の報告である.

私がこの科學的な装置を利用して着手した仕事は,もちろんただ僅にこれだけのことでない. まだまだ,いろいろな仕事がある. 今はただそのうちの民謡についての部分を報告するだけである. その報告にしても,もちろん,これがその全體ではない. 特に樂譜の原稿が相當澤山ある. ニッポンの音樂を西洋の樂譜に書いてどれだけの事がわかるかは,私は多少考へた. ともかく樂譜も樂譜として或る程度には役に立つ. 私はニッポンの民謡や,その他の音樂の樂譜もまとめて出版せられるやうな機會を待つてゐる.

この報告が出版されるについては,特にこのやうな仕事の基礎を作つた大原孫三郎氏に厚く感謝の辭を述べる.

またこの出版を快諾した岩波書店の厚意を大變ありがたく思つてゐる.

II〕 **協力者の紹介.**――このやうな仕事が協力者なしに出來るわけはない. 私がここに書いた事は,私がメジロ女子大學の學生宮内玉子嬢と,その友人である同じ學校の學生,酒井笑子嬢の2人の協力から得た結果である. この2人がゐなかつたら,この仕事は出來上らなかつた.

ミヤウチさんはコンパラターの測定を引受けた. サカイさんは面倒な,こまかい計算を根氣よく續けた.

私はコンパラターの測定の誤差が,ミヤウチさんの練習の進むに從つてだんだん減つて行く有様を觀測しようとした. こ

れは同じ一つの波形の同じ場所を10回測つて,その平均を確らしい値と見て,各〻の一回づつの測量の値がその確らしい値からどのぐらゐ離れてゐるかを誤差と考へた.[1] 下に極めて大體の數をあげる.

測つた回數	誤差(大體の平均で)
初めの20回	±0.01
次の　30回	±0.007
次の　70回	±0.006
次の　50回	±0.003
そのあと	±0.002

私はこのあとでまだ10回このやうな事を試みた. そして測量の誤差は ±0.002 mm の邊であるときめた. 普通の人では決してこんな結果は得られない.

この結果を心理的,或は數學的に取扱ふのはまだ早計である. そして誤差と言つても,それは機械からも來るし,測り方からも來る. 殊に對象物の見分け方から來る. その區別は非常にむづかしい. ここでは,ただミヤウチさんの大體の測量の樣子を話しただけである.

彼女等は自分自身でいろいろな事を考へた. ニッポン語の子音の性質については,彼女等の觀察はよく事實にあたつてゐると私は思ふ. 私はこの報告のうちに,彼女等自身の記述を採錄した. この報告の間に合はなかつたが,彼女等がさらに試みてゐる他の仕事もある.

---

(1) はしがき 𝔅. コンパラターの誤差參照.

彼女等の考へた事で,私が急に贊成しなかつた事もある. 一例をあげる.

ニッポン語の „チ“ や „ツ“ や „シ“ などは,ヘボン式,或は標準式では全然英語の綴を眞似して chi, tsu, shi のやうに書かれてゐる. しかし私共の發音がそんなものでない事くらゐは常識ででもわかる. それならば實際はどうであらう. それは „チ“ も „ツ“ も „シ“ もやはり ti, tu, si である.[1] それが西洋の發音と違ふ點は, t や s につづく母音の i や u が,その最初の 3, 4 波くらゐの間,少し形が變つてゐる事である. それで西洋風の發音は,私共の ti, tu, si に何か符號を付けて表はしたのが一番事實に近い. たとへば $t^{\vee}i$, $t^{\vee}u$, $s^{\vee}i$ などである. ミヤウチさんはこの特に變つた母音の部分を擴大して,それをフーリエ級數の方法で計算して,そこ特有のスペクトルを得ようとした.

私も事實は或はそんな事かもしれないと思ふ. あれほど澤山の音波を見た人の言ふ事だし,また私自身も,さう言はれると,さうらしくも思ふ. しかし,それを證據立てるには,まだまだ多くの經驗がいる. そして,それについて今フーリエ級數の計算の結果を書いて見ても,そんな事は素人おどかし以上に多く出ない. そんな結果を書く事には,私はあまり贊成しなかつた.

---

(1) 小幡博士がオスチログラフで撮影した „チ“ と „ti“ の一例を見ても,子音のはじめの部分はかなりよく似てゐる. 母音は人々で非常に違ふから,子音も相當人々でちがふであらう. しかし私も,ともかく „チ“ は „ti“ の一種であるとは思つてゐる. 小幡博士: 實驗音響學. ページ 198 參照.

ただ相當確らしい豫想といふだけである.

こんな事は,まだまだ他に澤山ある. 私はそれを一つ一つ丁寧に帳面に書きとめておいた. 彼女等は,將來,或はこの帳面から多くの報告を取り出すかもしれない. 私共はこの帳面を冗談に „新版雨月物語" と呼んで,非常に大切なものにしてゐる.

以上は直接の協力者の紹介である. これは協力者といふには當らないが,有名な計算術の大家,安部元章氏に計算の事についていろいろ指導を仰いだ. ここに厚く御禮を言つておく,

材料の蒐集や錄音については別の機會で述べる,

はしがき 23

I〕 この仕事の性質,目的.

この仕事は全く文學的な仕事である. 私は物理學の領域では何の仕事をしようとも思つてゐない.

何が文學的であるか,何が物理學的であるかといふやうな事は問題にならない. それはただ便宜上の分け方で,物事の眞相を知らうとすることには變りない.

ただこの仕事の對象物が今まで文學の對象となつて來たものである. 言葉と音樂である. この意味で私はこの仕事を文學的といふ. そしてこの仕事の終りには,私はその對象物の私共に對する意味や價値を考へようと思つてゐる. むしろその方がこの仕事の目的であるかもしれない. そしてそれは全く文學的な仕事である. 今この報告では,仕事の進行がそれまでに達してゐないだけである. しかし,ここに收めた5篇の記述は,それはその題目の範圍內で,それぞれ或る程度にまとまつた觀察である.

この報告では私は主として對象物そのものの性質をなるべく量的に記述しようとした. 客觀的な現象を量的に記述するといふ事は,或る程度に物理學的だとも言はれる. そして私は記述の混雜を防ぐために,出來るだけ客觀的なものは客觀的にと心がけた. 主觀的な狀態の記述と區別しようとした. その

事はこの仕事に或は多少の物理學的な色彩を與へたであらう.しかし,これはただ將來の文學的な觀察の一小序說にすぎない.ヴントでも,シュトゥンプでも,ウェルトハイマーでも,その大事業の助けには,みな機械の力をかりてゐる.みな客觀的な物を客觀的に觀察してゐる.それに比べたら,この私の仕事の物理學的な部分は誠に少い.——もちろん,これは譬である.私はこの僅な仕事をもつてシュトゥンプやケーラーなどの偉業に比べようとするやうな馬鹿げた狂人ではない.ただ物の譬である.

附錄に私はフーリエの級數の事を少し書いた.また音波をフーリエの級數に展開する或る一方法を書いた.今まで知られてゐる第12倍音,或は第18倍音までを計算する方法では母音の波形のやうな複雜なものは計算しにくいと思つた.それで私は第20倍音まで求める計算表を作つた.數學の大家,カール・ルンゲが第18倍音までを求める方法をわざわざ數學の雜誌に發表してゐるところをもつて察しると[1],この第20倍音までを求める計算表は,或は多少自然科學的だと言はれるかもしれない.しかし,これには別に何の原理的なものはない.ただ數値積分の方法を多少詳しくしただけである.ただ腕づくの仕事である.これで私のこの仕事にひどく物理學的な色彩は加はらないと思ふ.

(1) C. Runge: Zeitschrift f. Math. u. Phys. 48 (1903). これは小幡博士:實驗音響學の附錄に引用されてゐる.私は今日までまだこの論文を見る機會がなかつた.

繰返して言ふ,——私は物理學の領域內で何も仕事をしてゐない. これは私の文學的な觀察の一小部分である. ただ昔ユーゴーが言つたやうに,數學も詩もみなつながつてゐるだけである.

ドイツに „Einmal, keinmal“ といふ言葉がある. この仕事は,ほとんど,それに相當する. 私は出來るだけ丁寧に物を見,出來るだけ誤差を避けようとした. しかし,もちろん多くの誤差が知らず識らずの間にはいつてゐるであらう. 私のこの小著の問題が物理學者の手で,もう一度別な方法で試みられる事を私は熱望してゐる. そしたら事實はよほど明瞭になるであらう.

II〕 この仕事に用ゐた機械について.

實驗心理學がいろいろな機械の力を借りてその仕事をしてゐるやうに,私もこの仕事に機械の力を借りた.

それは 1)面積型トーキー錄音機[(1)]と,2)簡易なコンパラター[(2)]と,3)音叉とである. はじめに私はコンパラターの代りに幻燈でフィルムを方眼紙の上に擴大して寫して,それを測らうとした. 言ふまでもなく,そんな粗雜な方法では何もわからない. あとでコンパラターに改めた.

この機械の性質や誤差を知る事は,この仕事にとつては非常に必要である.

物の大きさを絕對的に定めることはむづかしい. 物の絕對

(1) 保阪機械工場製作.

(2) 島津製作所. いづれも製作所の較正表はなかつた.

的な値は知られない. この仕事は,ただ或る範圍内で,大體の見當をつけるといふだけの事である.

A〕 コンパラターによる測定の誤差.——これは測定する個人の心理的な誤差,疲勞から來る誤差も加はつて,その程度をきめる事は相當困難である. そして今の處,機械の誤差と心理的な誤差を確實にわける方法は見當らない.

a) 測定の裝置.——フィルムをその上にのばして置けるやうに,1メートルくらゐの臺を作つた. 眞鍮板を張つて,そしてコンパラターの十字線の一本がフィルムの音溝にいつも平行になるやうに,この眞鍮板に處々案内の小さな眞鍮板を取りつけた. フィルムをこの眞銅板に固定して,1メートルの間コンパラターの方を動かして測定するやうにした.

b) 測定の誤差. 1) 同じものを測るとき.——まづ同じものを幾回も測るとき,どのくらゐの誤差が出來るかを見た.

測られるもの. i) 細いペン先でフィルムの上に引いた細い線の長さ. ii) セルロイドの上に鋭い小刀でつけた二つのきずの間の距離. iii) 母音の波や音叉の波の一つだけ.

測つた結果. 各〻その場合に,コンパラターを必ず右から左に進め,目盛は必ずヴァーニアのある目盛の部分で讀んだ. それで,今後このコンパラターをさらに高級なもので較正する機があつたら,この數字にその較正の數字をかける事が出來る.

同じものを測る時には,いつでも10回づつ同じ事を繰返した. そしてその平均を確らしい値と見て,各〻の測定がこの確らしい値から離れてゐるだけを誤差とした. それは

±0.002 mm[1]

である. これより誤差は多くならないやうである. この數字そのものは小さいが,實際ではヴァーニア目盛板の上では0.001の差でも,かなり大きな差である. この誤差は必ずしも小さいとは言はれない.

この誤差には心理的なものもあらうし,またコンパラターの僅な „がた“ も含まつてゐるであらう.

この±0.002 mm といふ數字は,測られるものの大さの函數になつて變るか.——この事は全く別の問題である. 私の試みたのは,大體で0.5 mm から4 mm くらゐの間である. 實用上それ以外はいらない. この間では,私の見た限り±0.002 mm といふ數字には大した變りはないやうである. もしあつても,それは見逃していい程度のものらしい.

2) 波をつづけて測るとき.——音叉の波をつづけて10波だけ測つて見る. つまり1波を1回だけ測つて,10波だけ進んで見る. その時は,その一つ一つに±0.002 mm の誤差ですむといふわけに行かない. その一つ一つの波を10回づつ測つて平均した値と,ただ1回だけ測つて通り過した値との差を誤差とすれば,それは最大なもので

±0.007 mm

である. これは後に述べる音叉の波自身の不揃といふ事は全く度外視して,一つ一つの波について,10回の平均と1回だけの

---

(1) はしがき᾽. 協力者の紹介のところ參照.

測定との差だけを言つたのである．この誤差は，波のぼやけ，ねぢの僅な不平均，ねぢをまはし始める時と止める時の誤差の重なりなどが主な原因であらう．そして誤差の原理には反するけれど，私は便宜上この最大の誤差がいつでも起つてゐるものと見ておいた．もちろん實際はこれより少い．

以上がコンパラターそのものについて，これまで私の知り得た事である．しかし，ここに他の一つの難問題がある．これがこの測定の仕事の確らしさに非常に關係して來る．それは音叉そのものの性質である．次に別にそれを述べる．

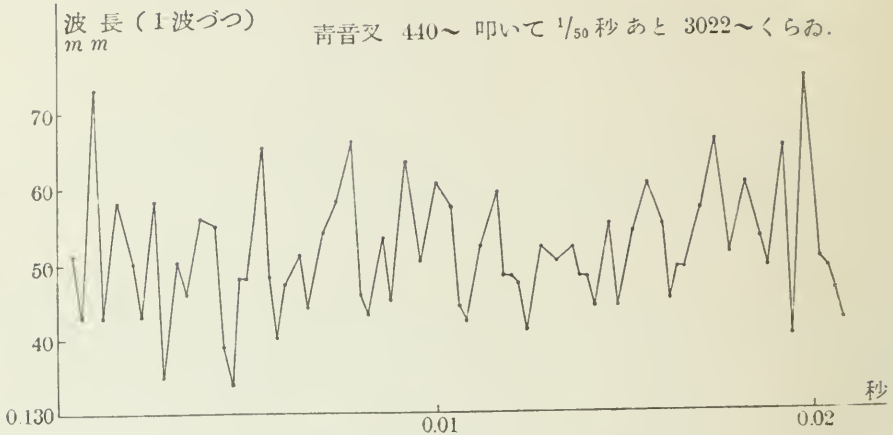
B〕 **音叉の波について**[1]．——音叉の波は長さの測定の標準になり得るか．

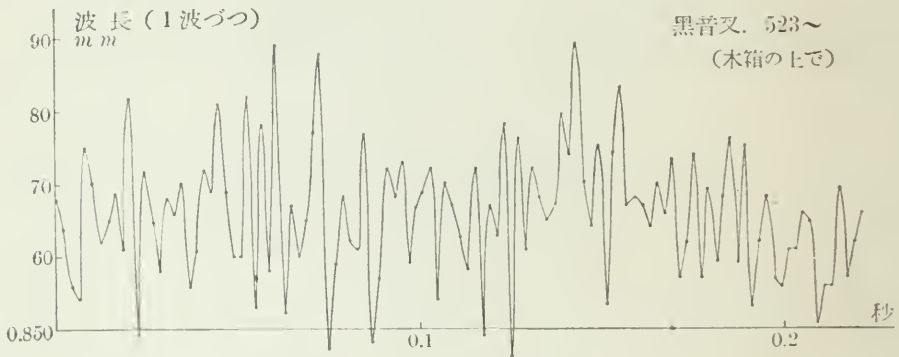
この事はそれ自身相當な物理學的な問題である．私はもちろん私の仕事に必要なだけこの事に觸れる．物理學的には，初めに振動の方程式を論じなくてはならない．それは私の仕事でない．

a)　音波の非常な不揃．私のこれまでの經驗では，音叉から正しい sin-波を得た事がない．フーリエの開展で計算すれば，いつも倍音が出る．

音叉の波を一つ一つその波長をコンパラターで測定すれば，次にグラフで示すやうに非常に波長が變動してゐる．コンパラターそのものの誤差とはほとんど比較にならないくらゐこの動搖は大きい．

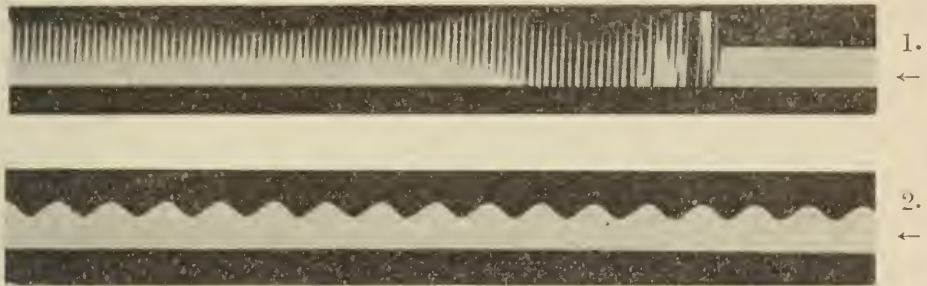
---

(1)　雜誌 „科學“ 1937 年 7 月號 „音叉の音波について“ 參照．

第　1　圖

これは測定の誤差とは思はれない. それは音叉を叩いた時はいつでも,動搖がひどくて,時間がたつに從つて,その動搖が減る. どの音叉でもこの現象は同じ事である. 誤差からでは,そんな事は出來ない.

第　2　圖

機械の振動からでも,このやうな規則的な事は起り得ない.

フィルムの現像のための膜面の伸縮からでも,このやうな規則的な事は起るわけがない. これはフィルムの上の音叉の波そのものの性質といふより外には説明出來まいと思ふ.

ミクロフォンや增幅裝置から波の形にゆがみが起る事は言ふまでもない. しかし,相隣る二つの波の長さがその原因からだけでこのやうにゆがみ得るかは問題である. これは恐らく音叉そのものの性質でもあらう.

音叉の音波. 青音叉 440〜. (1)は叩いた途端. (2)は叩いて1秒あと. 木箱の上で共鳴させた場合.

第　3　圖

b) 使つた音叉の種類. 私は假に黑音叉,またはW-音叉と言つてゐるものと,靑音叉,またはD-音叉と言つてゐるものとの二種類を使つた[(1)]. どちらも實用音叉である.

高さは主として440〜と523〜のを使つた.

音叉を叩きはじめから錄音することは困難である. 叩いた途端は音が强すぎる. その時は遮斷のためボール紙の壁を使つた. 大體1秒くらゐの後,それを取去つた.

共鳴器なしに音叉を錄音することも困難である. 測定出來るほど明瞭な波が得られない. 振幅が小さすぎる. 音叉のときだけ增幅裝置の感度を無暗に變へては,一般の錄音のときの

---

(1) 黑(W)音叉は Walker 會社製. 鐵のまま. 靑(D)音叉は Deagan 會社製. ニッケル鍍金.

較正に役立たない. ここに相當な困難がある.

私は多くの場合,共鳴箱を使つた. そして音叉の二つの叉をミクロフォンに對して,いつも平行の位置におくやうにした. 距離は大體 15 cm くらゐ離しておいた.

この共鳴箱の物理的影響は,また別の問題である. 今,私はありのままの事實を次に述べる.

c) 共鳴箱. 私は共鳴箱として二つの方法を試みた. i) ヴィオリネの胴. 絃をはづして胴だけにして,音叉を叩いた後,胴に靜に,大體ヴィオリネのこまのある附近に音叉をつけた. ii) 厚さ 4 mm くらゐの板で,長さ 12 cm, 高さ 5 cm, 幅 7 cm くらゐの一方が開いた共鳴箱を作つて,その上に音叉を固定した.

共鳴箱が音叉の波にどんな影響を及ぼすか,それを物理學的に說明する事はむづかしい. しかし,この影響は非常なものらしい. 私も意外に思つたくらゐである.

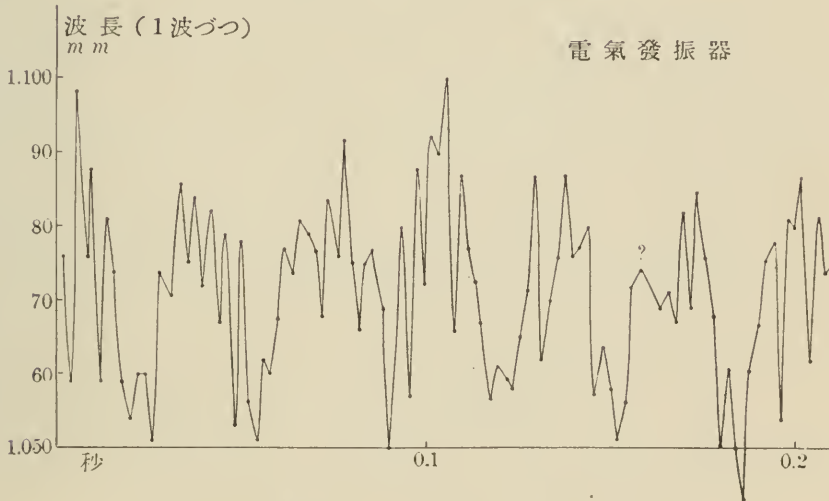
共鳴箱の影響はヴィオリネの胴の方が大きい. 1 波と 1 波の振幅の差は 0.05 mm くらゐの間にある. 木箱ではそれは 0.04 mm くらゐの間にある. これは同一の音叉で試みた事である. そして回數も相當やつて見た. 私はこの事はほとんど客觀的な事實であるやうに思ふ.

このやうな錄音を 5 波づつまとめて測ると,何故かはわからないが, 440〜 の音叉の方では甚だ不明瞭で, 523〜 の音叉では,大體 1 秒に 6〜 或は 7〜 くらゐの大きな波が見られる. これは後に述べるやうに心棒の中心のくるひかもしれない.

結局,音叉を測定の基礎にするには,も少し音叉そのものの事

がわからないとだめである. 今のところ,これ以上詳しい事はわからない.

C〕 **電氣發振器**.──その波は長さの測定の標準になり得るか. 私の處で唸を利用する型の電氣發振裝置を作つた. 使用した眞空管の種類は UX 201 A, UX 32, UX 12 A である. その音は,耳では少しの動搖も感じない. しかしその錄音を1波づつ測ればグラフで示すやうな極めて規則正しい,大きな波が得られる. そしてこのグラフは音叉のグラフとはよほど樣子が違ふ.

第 4 圖

この波は電氣容量の變化によるか,或は回路のどこかにこんな寄生振動があるのか,それは別の問題である. 發振裝置について私は今論じようとは思はない. これはただ測定の誤差を知るためである.

このやうな事がコンパラターの測量の誤差からは起り得ない. 誤差だけからこのやうな規則正しい波が書けるとは考へ

られない．この測定では,このくらゐのものはわかるといふその程度を知れば私の目的は達する．

D〕 **錄音機**.――錄音機の性能を全部較正することは,これは大仕事である．追々でなくては出來ない．

私はこの中から電氣部分の較正を全くあとまはしにした．ミクロフォンは私はM.H.型,放送局の第399を使つた．コンデンザトル型のは,この報告には間に合はなかつた．炭素型は,或る時の狀態を一度較正して見ても多くの意味はない．

私は電氣部分の較正なしには論じられないやうな問題には決して觸れない事にした．たとへば音波の形の問題や音の强さの問題などはさうである．

この較正に,私は決して耳を使はない．耳は研究されるもので,較正の標準にはなり得ないものである．耳を較正の道具にするのは全然見當違ひであると私は思ふ．ただ常識的に,この錄音機では,„ア“と言つたものは„ア“らしく,„イ“と言つたものは„イ“らしく錄音出來るといふだけである．そしてそれを再生すれば,耳できいて大體もとの音色のやうなものが得られるといふだけである．何も定量的な意味はない．

それで今私がこの機械で測定出來ることは,音の高さといふ事だけである．それにはフィルムの速さをきめる事が必要である．

a)　フィルムの速さ．私は黑音叉(W)と靑音叉(D)の440～のものを各々5波づつまとめて1秒と思はれる間だけ測定した．1波づつよりも測定の誤差は少くなる．その平均の結果．

黒音叉の 1 波の長さ　　1.034 mm

青音叉の 1 波の長さ　　1.030

この結果を見ると,この二つの音叉の波長の差は0.004である.この種の實用音叉としては非常な正確さであらう.

このどちらを基礎にするかは問題であるが,今はそれをきめる高級な手段がない. 私は音叉の様子から判斷して,假に青音叉の方を基礎にした. そしてフィルムの秒速を

453.34 mm

と定めた. これが私のこの仕事の基礎になつた數字である.

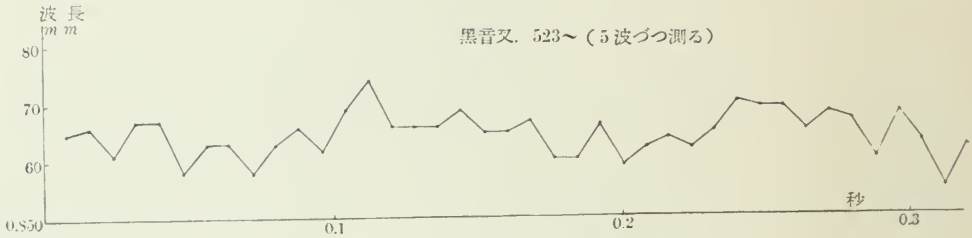
私はあとで 3 種の黒音叉の 435～, 517～, 549～ を錄音して測つて見た. そしてその結果は上に述べた誤差の範圍でよくこの數字と一致する. それで私はこの453.34 mmといふ數字を大體で信用することにした.

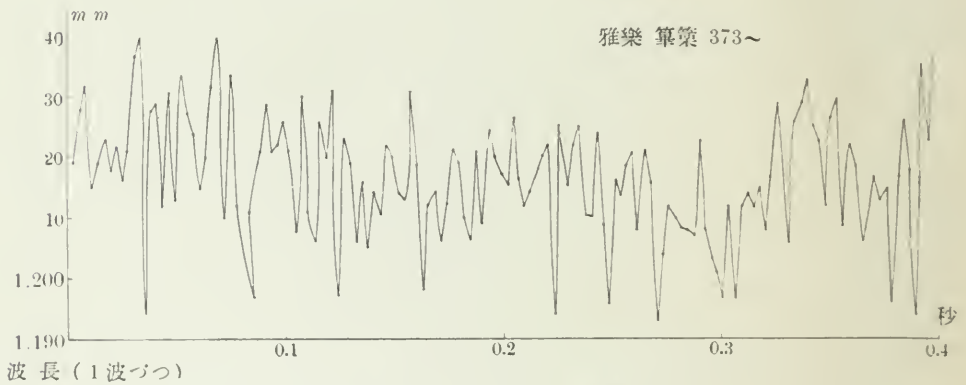
オスチログラフならば時間の線を入れる事が出來る. トーキーではそれがむづかしい. これはこの機械の弱點である. 今はこの秒速を信じるよりほかに方法はない.

b)　フィルムの動搖から來る誤差. フィルムはその走る方向にも,それと直角の方向にも搖れる. このうち大切なのは,走る方向の搖れ方である. これは音の高さに直接に關係する.

今440～の青音叉の波を 5 波づつまとめて 1 秒間だけ測定してみた. これではスプロケットの動搖にもし周期があるとしても,よくわからない. 私はさらに523～の音叉の波を同じやうに 1 秒の間だけ測つた.

スプロケットの動搖には多少の周期があるやうでもある.

併しこの方法ではこれ以上わからない. もしあれば 7〜—9〜前後の程度であらう. 振幅は 0.01mm, 大きく見積つて 0.02mm ぐらゐあらう.

第　5　圖

この事は音叉より他のものを測つてみても大體同じ結果が得られる. 今ここにその一例として雅樂[1]の篳篥を音叉と同じ方法で測つたグラフを擧げておく.

第　6　圖

心棒の中心からのずれと言つても,それは非常に曖昧なものである. ここにあげたグラフが大體一致するところをその周期と思ふより仕方がない. いづれにしてもこれらの振動は實

(1) 學術振興會の補助で私はこのやうな錄音や研究の仕事をした. その結果は別に報告する.

際の仕事にあまり影響しない.

その他,私は機械の動揺をふせぐために,海綿ゴムを使つた.このゴムの質が不平均であるためにそこから非常に細かい動揺が來ないとも限らない.

しかし,もし非常に細かい動揺がスプロケットから音波の上に來てゐるならば,それを再生して聞いた時には,それは老人の嗄れ聲のやうなものになるはずである. これは經驗上の事實である. しかしこの錄音機では,まだそのやうな場合は一度も經驗しない. この動揺はそれほどのものではない. 實際には無視されていいやうである.

又,もし機械から非常に細かい動揺が來るとするならば,フィルムとスプロケットと觸れてゐる點はフィルムの兩側の穴であるから,まづその穴の處で動揺が起ると考へるのは常識的であらう. 穴は 1 秒間に大體で95個くらゐある. それで音叉の440〜, 523〜 などには, 4.7 或は5.5波ごとに何等かの動揺が見られていいはずである. 人の聲でも同じ事が起つていいはずである. しかし圖で示すとほり,このやうな動揺は一度も私共は經驗しない.

音叉の高さのグラフの上の激しい凹凸は,一つ一つの波が正しい sin-波でないから,そのゆがみを書いてゐるのであると思ふ. 耳の感覺に高さの動揺としては感じられない.

c) フィルムの現像のための膜面の皺. これも,もちろん誤差のうちの主なものであらう. 溫度の違ふ現像液と定着液とにぬらし,水道の水で洗つて,そして乾す. 膜面には相當ひつつ

りが出來ると思はなくてはならない．しかしこれは測定する方法がない．1波づつ音叉を測定したグラフの非常な不揃な波長のうちの或る部分は,この膜面の皺からも原因してゐると思ふより外に,今のところ何ともしかたがない．

私はその程度を知るために,試みにガラスの物さしをフィルムに密着燒にして,それを普通に現像して,そしてそれをかなり詳しく比べて測つてみた．しかしこのくらゐの方法ではこの誤差を算出することはむづかしい．明瞭にはわからなかつた．

E〕 全體の誤差．——以上のやうな事を考へると,この仕事にどれだけの誤差を見積ればいいかは,相當むづかしい問題になる．

a)　5波づつ測る場合．音波の波長を1波づつ測ることは非常に危險である．この場合に誤差は一番ひどくなる．私はなるべくそのやうな測定を避けた．聲の高さをきめるには1波づつ測る事はほとんど意味がない．5波づつ測つて十分である．そしてそれにコンパラターの誤差, ±0.007 mm を考へる．或は機械の動搖などを考へて, ±0.01 としてもいい．しかし實際の場合,これはほとんど問題にならない．

b)　1波づつ測る場合．1波づつ測ることが必要な場合には,私は音叉の動搖を全部誤差と見た．もちろん,これは本當には誤差とは言はれない．しかし,今私の測らうとする目的に對しては,誤差とも思はれる．音叉の波長の性質がも少し明瞭にわからない以上,音叉の波長に非常な相違がある範圍內では,他の音の波長の相違はあまり細かくは論じられない．

それで私はかりにグラフで示した音叉の動揺の範圍をみな誤差のうちに入れた．それならば,そのうちには,機械の動揺も,フィルムの膜面の皺も含まるわけである．この誤差を

±0.02 mm

と見積つた．つまり或る波と他の波の波長の差が 0.04 mm より小さい場合は,事の眞相はよくわからないものとして論外においた．もちろんこれは誤差とは言はれない．電氣發振器の測定では,波はこの 0.04 mm の範圍内で相當規則的にグラフにかけてゐる．純粋の誤差はこれより遙に少いと思はれる．しかし今,誤差の原因を明かにして,一つ一つの誤差の分量を定める方法がない．それで,今しばらく 0.04 mm 以内のものを論じない事にした．

コンパラターでは 1/1000 mm まで測られる．その 1/25 くらゐまでを信用して,あとは捨てるといふのは,非常に能率の悪い仕事である．しかし,音波の 1 波づつを定量的に論じようとするならば,今のところこれ以上の事はむづかしからうと思ふ．

人間は物の絶對的な値を知る事は出來ない．私のこの仕事は以上述べたやうな誤差の範圍内で,なるべく確らしい値を求めようとしただけである．

以上述べた數字を表にしておく．こはは基礎になる數字である．

1. フィルムの速さ　　453.34 mm/Sek.

2. 誤　差

a) コンパラター

i) 同じ物を測るとき,　　　　　　　　±0.002 mm

ii) 波そのものの動搖とは無關係に,ただ1波づつ續けて測るとき,同じものを10回づつ測つた値の平均と,各々の1回の測定の値との差,　　　　　　±0.007 mm

iii) 實際の場合,音波を1波づつ續けて測るとき,音叉の動搖を誤差と見れば,　　　　　±0.02 mm 以下

或は波長の差　　　　　　0.04 mm 以下

b) 錄音機の心棒の中心からのずれ　　　周期　6,7〜　?

振幅　0.02 mm ?

これは,しかし非常に不確實である. 實際の場合には,もし必要あれば, ±0.02 mm の誤差のうちに含まれる.

3. この錄音機での波の長さと高さとの雙曲線的な關係

振動數, n.　波の長さ, l.

$$n=\frac{453.34}{l}$$

私は始めに, 80〜 から 999〜 までを全部計算して1冊の表を作つておいた. 一例をあげる.

振動數	波の長さ	差
100	4.53	
101	4.49	0.04
200	2.27	
201	2.26	0.01
300	1.511	
301	1.506	0.005
400	1.1333	
401	1.1305	0.0028
⋮	⋮	
600	0.7556	
601	0.7543	0.0013

振動數	波の長さ	差
998	0.45425	
999	0.45379	0.00046

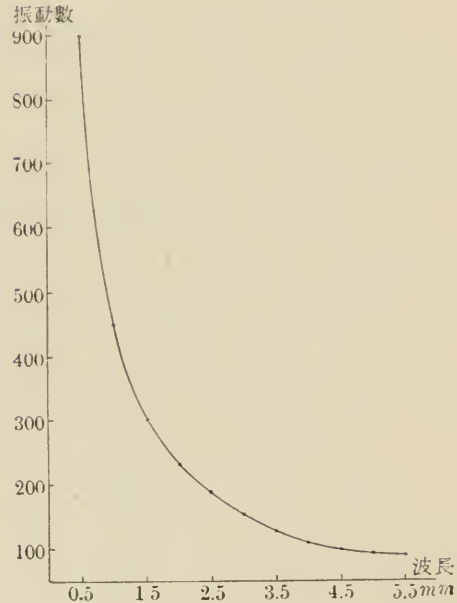
附　記

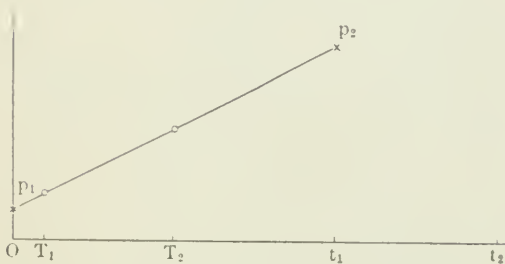
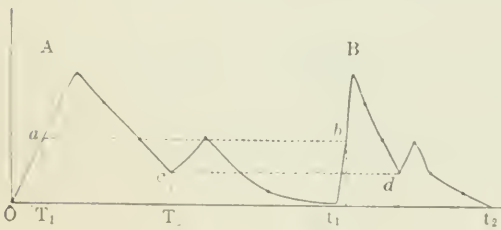
A) グラフについて.——私は以上述べたやうな手續をして,實際の音や聲をコンパラターで測つた. そしてその測定の結果を私はグラフに書いた. この事について,ちよつと下の事をことわつておく. そして,これはこの仕事の全體の基礎になる考でもある.

第 7 圖

言葉や音樂を高さの變化といふ點からだけみれば,その高さは連續的に變化するものである.

これは振動するものが空氣であつて,それは必ず惰性を持つてゐる. そのやうなものの振動が連續して變化するといふ事は容易に考へられる事である.

グラフの上の意味は次のやうに考へる.——今音波のAとBがあつて,Aの波の長さがBの波の長さの2倍であるとする. つまり音波はBで完全に1オクターヴ上つたとする. 波は一つの量子であつて,時間がoから t_1 まで,或は t_1 から t_2 まで經過しなくては波にならない. その事では連續といふ事は考へら

れない．その波長で高さを計算した時には,高さは y-軸の上の一點で表はされる．その點を便宜上波長の右の端に書くとする．さうすると私共は A, B の二つの波に對して p_1, p_2 の二つの點を得る．測定の結果得られるものはこの二つだけである．私はこの二つの點を便宜上線でつなぐ．つまりこの二つの波は連續してゐると考へる．それは次のやうな意味である．

A, B の波に x-軸に平行に澤山の直線を引く．そして時間が少し經過するに從つて,波の對稱の點から點までの長さ——第8圖の a から b まで,或は c から d までの長さ——が,だんだん短くなつていつて, B の波の左の端に來た時にちやうどその長さが半分になる．その一つ一つの波の長さに對する音の高さを y-軸の上にとれば その點は p_1 から p_2 まで連續する．

第　8　圖

もしその一つ一つの點が完全に實際のものを現はすとすれば,——もちろん誤差がはいつてそのやうな事は到底あり得ないが,——この點と點とをつなぐ線はどのやうな形になるかは第2編のやうにしてきめる事が出來る．

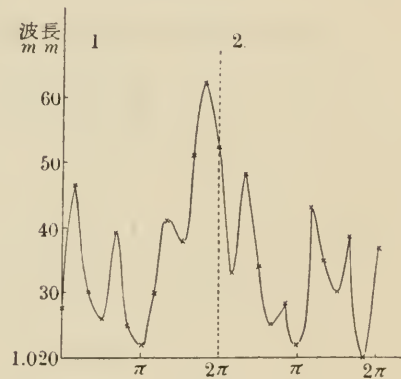
以上のやうに,振動數が連續して變るといふ事は,この仕事の基礎的な觀念である．

B) 音叉の音波について.

a) 音叉の振動. 音叉は曲つた棒である. その振動の形は極めて複雑である. 棒の振動は近似的な形では數學的には解かれてゐる.[(1)] そしてそれは明かに非調和な倍音を含む.

音叉が非調和な倍音を含むならば,その音波も非調和な倍音を含むであらう. 音波が基音に對して非調和的な倍音を含めば,その音波はゆがみを持つて來る. 相隣る波は完全にかさなり合はない. また黑音叉 440〜 の二つの相隣る波を,位相を 30° づつずらして,その波長を測つてみた. その結果は第 9 圖に示す通りである.

第 9 圖

つまり音叉の波はこのやうに曲つてゐる. 或る一つの位相で 1 度だけ測れば,このやうな波長の最大と最小の中のどれか一つが偶然に當るといふだけである. 音叉の波の波長を一つづつ測つてグラフに書いて,あのやうなひどい山と谷のあるのは當然である. 或る一つの波は,くはしく測れば,その波長に最大の場所と最小の場所がある. その間にまたいろいろの山と谷があつて,それがまた私共の知らない時間の函數になつて連續してゐるといふやうなものである. その狀態が全部わかつた時がその一つの波の波長の全部がわかつた時

(1) Trendelenburg: Handbuch d. Physik 〔Geiger u. Scheel〕. S. 197.

である．音叉のやうなものの波でも一つの波の波長は一つの數では現はされない．それは非常に複雜な曲線でなくては現はされない．

このグラフは言ふまでもなく定性的なものである．波のゆがみを起す原因はただ音叉の音波の內の非調和な倍音だけだとは言はれない．或は前に述べたより以外の何か原因のわからない機械の動搖(附註參照)や,或は現像のためのフィルムの膜面の伸縮なども考へられる．しかし,その原因を一つ一つ探して,その分量を測る事は出來ない．ただこれだけの波のひづみを悉くそんな外的な原因に歸するには及ばない．そんな外的な原因が一つもなくとも,音叉の波は理論的に或る程度にひづまなくてはならないものである．

音叉ですでにさうであるから,人の聲のやうな複雜な波では,その1波の波長を現はす曲線は非常に複雜なものになるであらう．私はこれが音波といふものの實際の性質であると思ふ．

私共は多くの音波について,本篇の第9圖のやうな波長の曲線を一々書くことは出來ない．またその變化の多い波長を平均して一つの波長にならすことも出來ない．實際に私共の出來ることは,一つの波を或る任意の位相でただ1度測るだけである．それは連續して變化するこの1波の波長の曲線の中の或るどこかの一點に偶然に出合ふといふだけのことである．そしてそれを假にその波の長さとみなすといふだけの事である．そして私共はその波のゆがみの程度を知ることが出來ないから,假にその波の長さと見なした數にどれだけの誤差があ

るかも知ることは出來ない．これが私がこの仕事で考へた音の高さといふことの意味である．

もし音波を一波づつ測つて,非常にその高さに動搖があるといふ場合があれば,——それが私が次に述べる聲の „b-波“ である.—— それはこの測つた位相の處で波の形がそれぞれ非常に不規則にゆがんでゐるといふ事である．

もちろん,これでは事の眞相の一部分よりしかわからない．しかし測定の方法としては,これより他には方法はない．

普通の音波では,その波のゆがみ,從つて測る場所によつての波長の相違は,さう非常に大きくはない．私共は澤山の波をこのやうにして測つて點を求めて,その山と谷との多いグラフを滑かにアウスグライヘンした線を考へても,その高さはよく私共の耳の感覺には合ふ．私はこのやうな方法で音の高さを測つてゆく事にした．

C) 音の高さを測る事について．

私のこの仕事は音の高さを測ることである．そして今は主に人の聲を測ることである．それでフィルムの上の音波の何を測ればいいかといふことが問題である．

私は聲の波の見かけの上の波長を測つた．今の場合それより他に方法はない．この私の仕事で高さと言へば,みな見かけの上の音の高さである.(1)

(1) その波がフーリエ級數で表はされるやうな倍音の構造をもつとして,その倍音の外にまだ非調和な倍音があつたとしたら,その基音の周期と見かけの上の周期とはどう違ふか,—— それについては,附錄 „フーリエ級數について“ 5. 參照.

しかしこの事は簡單に,さう言つてしまはれないかもしれない. 人間の聲は非常に複雜な構造を持つてゐる. また一方では心理學的には差音や加音といふやうな現象が知られてゐる. 言葉のやうな複雜な構造を持つてゐる音が,私共の耳にどう聞えるかは,よほど研究がいる. しかしそれは將來の大きな問題である.

私はこの小篇で,特にそのやうな心理的な問題を論じようとは思はない. それは決して簡單に一朝一夕に論じられるものでない. 今の場合はただ次の事を假定しておくだけである. —— 複合の構造を持つてゐる音でも,大抵の場合,その高さは見かけの上の音波の周期がきめる.

もし心理的にさうでない場合があつたとしても,ただ聲を客觀的に記述する單位といふことならば,それでも十分意味がある. 心理的の研究はまた別である.

私は高さをきめて唄を唄ふ場合を錄音した. 西洋樂譜によるバスやソプランである. そのやうな場合には,見かけの上の音の周期を測れば,よくその高さに合ふ事は後に述べるとほりである. この測り方は常識的でもあるし,相當事實にも合ふものでもあると思ふ.

第 1 編

ニッポン語の發音について

内　容

ニッポン語の發音について

注意：私は,もちろん,この小篇で述べたやうな順序で仕事をして行つたわけではない. これは敍述の方法として,それを整理しただ

けである. それで讀者諸君も目次によつて,自分の知らうと思ふ事だけをそれだけ抜いて離して讀んでも十分わかる. そのためには,この本の方々の記述を集めて見る事が必要である. 私はなるべく丁寧に,そのための脚註をつけたつもりである.

あとの7篇の記述もみな同じことである.

私は材料にレコードを使つた. それは誰でも扱はれる材料を扱つて見たかつたからである. 讀者諸君は同じこの材料を扱つて,この私の結果をもう一度確める事が出來る.

人の聲の構造について

1〕 **問題と方法**.——この小篇の問題と方法は次に述べるやうなものである. これまで,ニッポン人の聲は,最近の電氣的な研究の方法でかなり詳しく研究された. そしてその大體の傾向は,母音の波の形をフーリエの級數に展開して,そのフォルマントを求めることであつた. それには機械も應用されたし,また數學的にも計算された. そしてニッポン語のフォルマントの性質は相當明瞭になつた.

それと同時に子音も電氣的に錄音されて,形の上からはニッポン語の子音は相當識別されるやうになつた. このやうな事が,おそらくニッポン語が研究された主な事であらう.(1)

これは或る母音の波の形の一つだけ取つて,それを細かく研究することである. このやうな研究を,かりにミクロスコピッシュと言つても間違ひではあるまい.

私が今試みようとすることは,これとは多少趣を異にして居る. 私は,みづから,かりにそれをマクロスコピッシュと言つておく.

私は母音の一波をとらない. その母音の波の構造はわかつ

---

(1) 航空研究所の小幡博士・電氣試驗所の高橋,山本兩技師・東京帝大生理學教室の橋田博士など・外國語學校の千葉教授・理研の田口,渡邊兩氏など・

たものと假定して,その多くの波がどのやうに續いて現はれるかといふ事を知らうと思ふ. つまり或る言葉を全體として觀察しようとすることである.

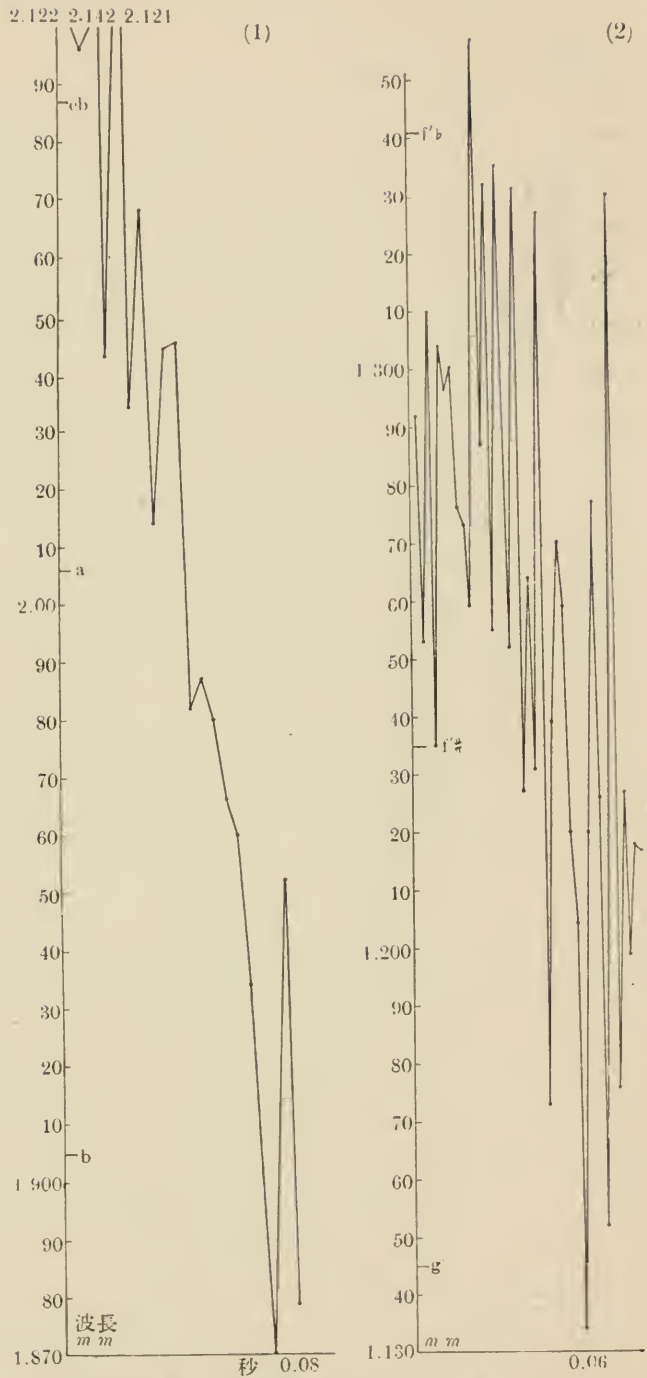
一つの波をミクロスコピッシュに研究しようと思へば,その波は相當に正確に客觀的なものを現はしてゐなくてはならない. それは結局ミクロフォンや增幅器の特性に關係することである. 私共はまづ錄音裝置を詳しく較正しなくてはならない. そのやうな仕事は非常に困難で,この報告には到底間に合はない. 私がこの小篇でミクロスコピッシュな仕事を見限つたのは,全くそのためである. このやうな仕事はすべて次の機會にゆづつておく.

私は今マクロスコピッシュに,ニッポン語を或る全體として考へてみようとしてゐる. そして,その全體の高さといふことだけに着目しようとしてゐる. 音の高さはフィルムの上の波の長さからわかる. 波の長さについては,ミクロフォンも增幅裝置もその特性を或る程度以上に較正する必要はない. 機械の性質上,聲の高さだけは,相當の機械ならば正しく錄音出來る. 私が,この仕事の先づ最初に,聲の高さといふ事だけについてマクロスコピッシュに考へてみようとしたのはそのためである.

この事について必要な較正は, „はしがき“ の中に述べておいた.

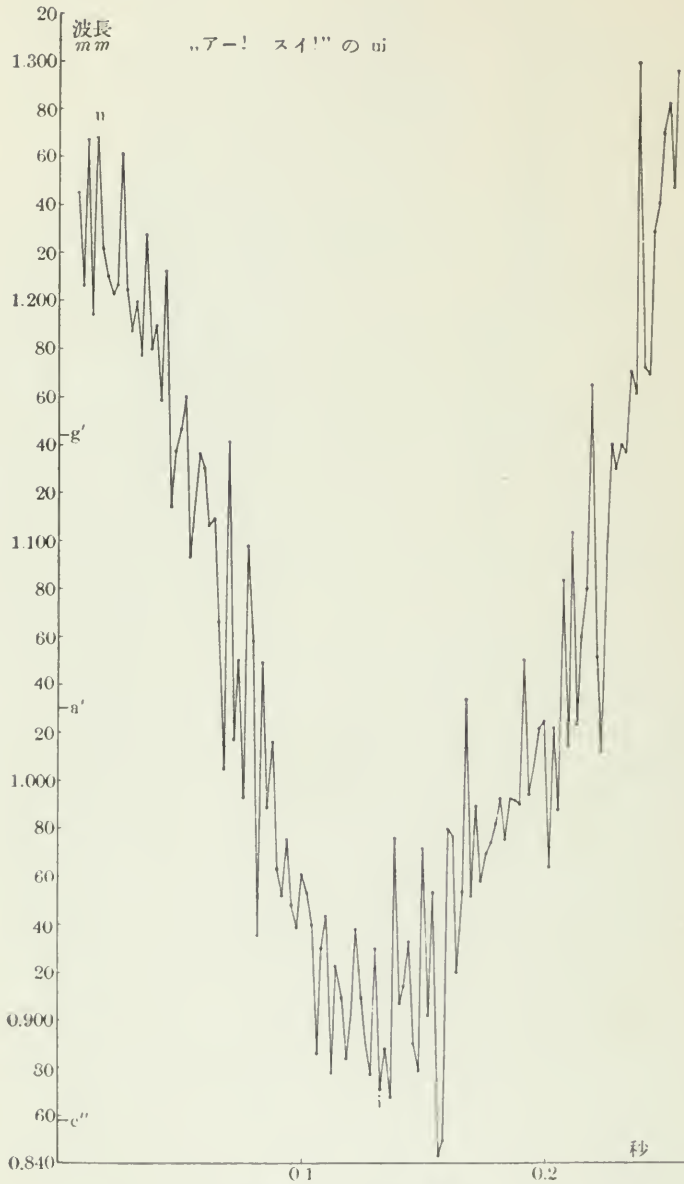
これから私はニッポン語の聲の性質について多少の觀察を試みてみる.

2〕 人の聲の3種の波.——いろいろな場合の聲を錄音して,それをコンパラターで1波づつ測つて,グラフに書けば,大抵の場合に次のやうな3種の波形を得る.

a) その聲の高さをきめる基礎の波,——だとへば,返事の„アー“といふ聲ならば,その母音„a“の波の長さ. もしその„アー“の聲が全く高低なしに言はれたとするならば,その „アー“ がグラフの上では,y-軸に振動數を目盛るにしても,或は波の長さを直接に目盛るにしても,それは時間を目盛つたx-軸に平行する直線になるはずで

„越後追分“ 唄つた人 勝太郎 (レコード)

„アー! スイ! スイ!“ の â! (1) はじまり. (2) おわり.

„アー!“ 全體の長さ大體 1.3秒. c-波なし

第 10 圖

第　11　圖

である．決して高低のある波にはならない．

もしその „アー“ の聲が時間に從つて變化するならば,その變化の波がグラフに書かれるわけである．

私はこの波を假に a-波と呼んでおく．

b)　聲[(1)]をグラフに書けば,a-波は直線でもなく,また滑かな曲線で書かれるといふ様なものでもない．その他にまだ澤山の動搖[(2)]

(1)　この波長のグラフからでは高さの觀念が出にくい．第5編の „ニッポン語の唄について．その2“の高さに書きなほしたグラフ參照．これは,しかしb-波を省略した．

またb-波の意味については,附錄,第1編, „フーリエ級數について“の中の „波の模型“參照．

(2)　„はしがき“音叉の高さのグラフ參照．

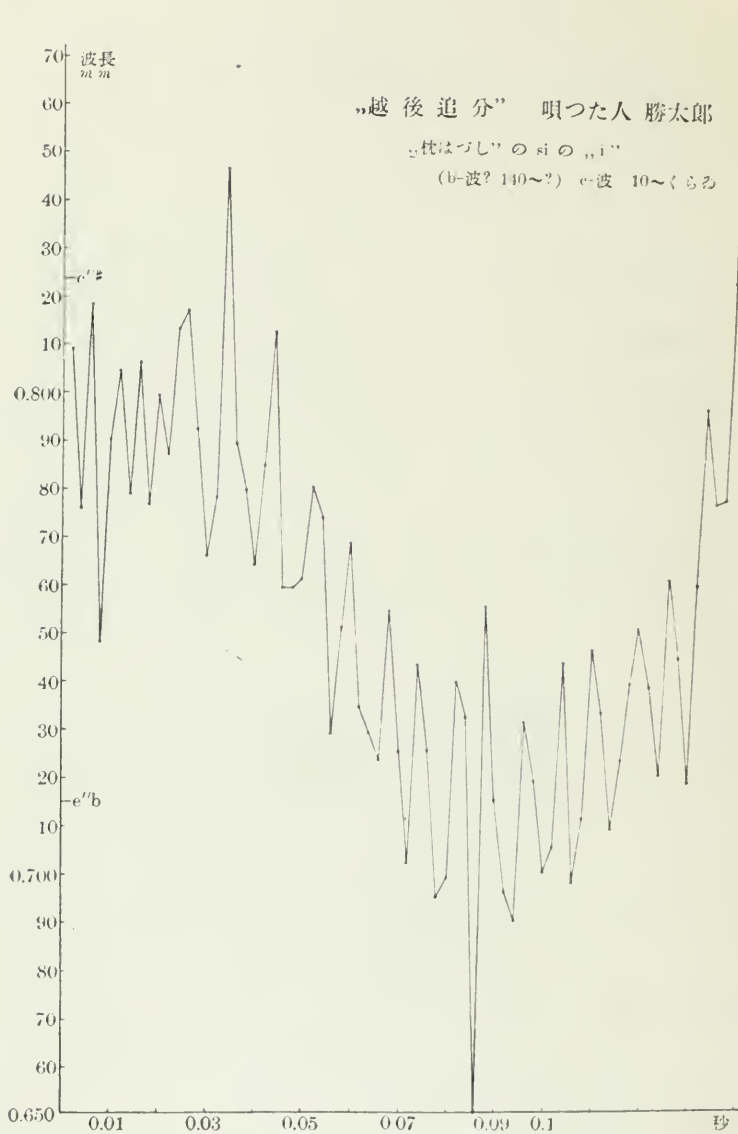
のやうなものがはいつて來る. その動搖の一つを私はかりにb-波と呼んでおく.

„動搖“ といふ言葉の意味は次のとほりである.——まづ音波の列をその音波自身のx-軸と思はれる音溝の線に平行な一直線で切つて見る. さうすると,その直線の切つた點,つまりその位相では,音波は非常にゆがんでゐる. b-波と私の言つたのは,この波のゆがみを意味する. もちろん位相が違へば,このゆがみの程度はみな違ふであらう. ただ,ゆがんでゐるといふ事實だけは明かである. このゆがみの全體の形を知るには,あらゆる波を相當澤山な位相で測る必要がある. それは不可能な事である. 私の言ふb-波のグラフは,ただ一種の定性的なものである.

b-波は波のゆがみであるから,それを高さに換算するのは間違ひとも思はれる. しかしさうしなくては本當の高さの曲線は得られない.

b-波が實在するものであるか,或は測定の誤差であるか,或は機械の振動であるかといふことは,まづ考へられなくてはならない問題である. そのためにこそ私は初めに音叉を測定しておいた. そして音叉の性質が十分わからない間は,波長の動搖を全部誤差と見た. それ以上にまだ動搖があるならば,それは聲にそのやうな動搖があると思ふより他に解釋の途はない. 私はb-波は聲に實在するものであると思ふ.

c)　聲はただb-波だけでなく,この小さい波を乘せながら,さらに大きく波をうつてゐる. 私はかりにこれをc-波と呼んで

おく. これは „はしがき“ に述べた心棒のまがりの波に似てゐるが,しかしまづ第一にその大さの程度が遙に違ふ. 周期も違ふ. 私はc-波も聲に實在するものであると思ふ. その大きな場合は注意すれば,聲の動揺として耳にも感じられる.

第　12　圖

以上の例は[1] „はしがき“ に音叉を測定したグラフと同じ目盛でかいてあるから,

---

(1)　ここにはあげた波長のグラフを高さに改めたグラフは第5編 „ニッポン語の唄について. その2“ にあげた. 時間軸をちぢめ,b-波を省略した.

その他,附錄の西洋のメロディのグラフ參照. ゾプランO.-T.の例で大きなc-波が見られる.

それを比較すれば,この b-波, c-波は音叉の場合で考へた誤差でないことはわかるであらう.

以上あげた例はただ b-波, c-波の實在を示すためにグラフを一波づつの波長そのものでかいた. しかしそれでは多くの場合高さの觀念が出ない. それでこの章に示したより他のグラフは高さで書いた.

3〕 **b-波, c-波についての二三の觀察.** ――b-波の性質については,今のところ明瞭に何もわかつてゐない. それは波長の差が 0.04 mm[(1)] 以上のものだけをとつて,それ以下は全部わからないものとして捨てたからである. 音叉の性質がもう少し明瞭にわからない間は,今のところこれ以上には何ともしかたない. もしそれが少しでもわかるならば, b-波も,も少し詳しく觀察出來る.

b-波といふのは,そのやうに名をつけただけで,もちろん實際の波ではない. ただ a-波の一つ一つの波長の差を或る一位相で測つてグラフに書けば波形になるといふだけである. b-波の性質といふことは a-波にどのやうな波長の差,或は波形のゆがみがあるかといふ事である. しかし,それにはさらに觀察がいる.

1) a-波の高さと b-波の關係. このやうな事はまだ十分わ

(1) 私はこの事は非常に臆病な方法であらうと思ふ. 臆病すぎるかもしれない. さうしなければならぬ理由は誠に薄弱である. 私は本當は „はしがき“ で述べたコンパラターの測定の誤差だけを考慮すればいいと思ふ.

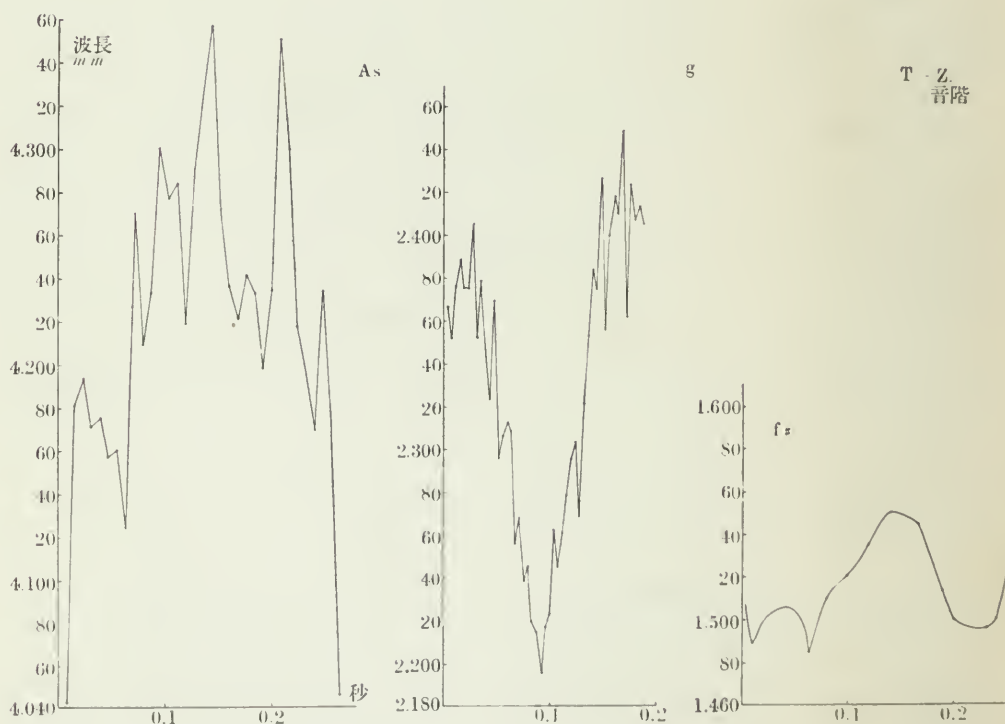
かつてゐない．ただこれまで集めた例から想像されることは，次の一つである．

b-波はa-波に關係がある．a-波の波長が短かくなれば，b-波は小さくなる．a-波の波長が大きな時は，その波長の差も大きい．

前にあげたカツタローの „追分ぶし“ の場合でも „船底の“ のあたり，つまりf′からa′♭のあたりでは，b-波が澤山ある．しかし，„枕はづし“ の „si“ のあたり，つまりd″♭あたりでは，b-波はほとんどない．

この事は同じ人がいろいろの高さで唄を唄ふやうな場合に明瞭にわかる．次にその一例を擧げる．c-波と同時にグラフ

第　13　圖

に書く.[1]

唄つた人, T.-Z. オダワラで生れ,幼時はロシア, 20年以上トーキョーに住む. ウエノ音樂學校を出たバリトン. 唄ひ方はもちろん,西洋風である.

ニッポンの唄では c-波は完全な形では,めつたに見られない. 前にあげたカツタローの聲はその一例ではあるが,全體の音域を通じて,あのやうな c-波があるわけではない. ここでは,ただ b-波と c-波といふ事だけに着目する.

言葉の場合には a-波の高さが非常に速く瞬間的に變る. b-波は非常に不明瞭になる. この場合の b-波の性質はまだよくわかつてゐない. 多くの場合には唄の時ほど b-波は大きくない. 大抵は 0.04mm の中にはいつてしまふ事が多い.

唄の場合と言葉の場合では b-波の性質に多少の相違があるかもしれない. しかしそのやうな測定は,測定の誤差のことがもう少し明瞭にわかつてからのことである.

2)　b-波と a-波の強さの關係. b-波は, a-波の高さとは或る關係はあるらしいが, a-波の強さとも何等かの關係があるであらうか. この事は高さよりも,なほむづかしい. a-波の強さを測ることそれ自身がすでに困難である. ただ想像では a-波が強くなれば b-波も大きくなるやうに思ふ. 一例としては前にあげたカツタローの „追分節“ の „アー!“ の部分などさうである. 終りになつて聲が強くなると, b-波も大きくなる.

---

(1)　グラフの第3, f♯ のあたりは,この目盛では b-波は書かれない. c-波だけを書く.

3) c-波の性質. c-波はa-波とは性質が違ふやうである. これはa-波の高さとは深く關係してゐないらしい. その點でb-波と性質が違ふやうに見える.

a-波が低いところで測つたc-波も,a-波の高いところで測つたc-波もあまり違はない.

このc-波は聲のヴィブラートとは言はれない. かなり注意して聞けば,聲が動搖してゐるとは思ふが,技巧的なヴィブラートとは聞えない.

c-波は聲が長くつづく唄でなくては見られない. 言葉の場合はc-波に相當する大きな波はあるが,しかしその周期があるほどその狀態がつづかないから,何とも判斷することが出來ない.

事實の記載としては,今はこれ以上のことは出來ない. 機械の設備が新しく改良されて,測定がも少し精密になれば,b-波もc-波も定量的にその性質はも少しよくわかつて來るであらう. 今は人の聲の動き方にはa-波の外に,b-波,c-波の二つがあるといふことを定性的に報告するだけである.

4) b-波,c-波と耳の感覺. 耳は音波の波長を直接に感じない. それで時間を割つたものを感じる. これが耳の感覺の特殊なところである. それでグラフを書くに,波長のグラフを書いたのでは,その音を聞いた時の感覺はわからない. 必ず高さに換算して書かなくてはならない. 高さに換算すればb-波の様子は直接に波長をみるのとは大分様子が違つて來る. c-波はほとんど平たく,わからなくなつてしまふ. しかしこれが耳

の感覺の有様かもしれない.

一體で私共はc-波やb-波をそれ自身としては耳に感じない.しかし,おそらくそれが私共が聲として感じるものの背景になつてゐるものであらう. b-波やc-波のない聲といふものを私共は經驗したことがないからわからないが,つまりそれが人の聲を聲らしく感じさせる要素であらうと思ふ.

附　記

A) レコードの錄音について.——この小篇にはカツタローのレコードの音樂を例にした. それについては多少の注意がいる.

回轉數. レコードの音の高さは回轉數できまる. 私は都合で76回轉ぐらゐにして錄音した. 實際の音は78回轉の時であるから,ここにかいた音はその割合だけ低い. しかし私は四捨五入のための誤差をさけ,わざわざ計算しなほすことをしなかつた.

針の雜音. レコードの音には針の雜音はつきものである. ここにあげたb-波は針の雜音ではないかといふ疑問は起るであらう. しかしこのb-波を針の雜音からだけで説明することはむづかしい. 例へば初めのかけ聲, „アー!“ のところで,初めの聲が低くて弱い間はb-波の振幅が小さくて,終りに聲が強くなるところでb-波の振幅も增す. このやうなことは針の雜音の性質とは思はれない.

またb-波のないところもある. 例へば文句の初めの „舟底“

といふところで na の母音 a で聲は大體三度の音程だけ上る. b-波と見えるものが針の雜音であるとするならば,ここにもなくてはならぬはずである. しかし,そこにはそんなものは見られない.

また私は針の雜音だけを測定してみた.(1) レコードの針の音は,それだけで十分專門家の研究の目的になるものである. 私は今それを論じようとは言はない. ただそれが b-波に對してどのぐらゐのものであるか,その大體の桁を知りたいだけである. 私は針音だけも錄音したし,又,このレコードの錄音のフィルムから,聲がなくて針音だけある部分も調べてみた. その長さは 7cm ぐらゐづつ處々を見た. その測定の結果は下の通りである.

1） 針が溝の大きな疵か何かを飛び越す時らしく,大きな深い波が突然に出る事がある. しかしそのやうな場合は極めて稀である. そして一見してわかる.

2） 針の雜音の振幅は非常に小さい. それは寫眞で示すとほりである.

その高さは,ところどころで相當違ふ. 今或る一處の 7cm の間だけ測つてみた結果では,波長を高さに直して

最高	5462〜
最低	1821〜

(1) 新しいレコードでは相當感度をあげないと測定出來るやうに錄音することはむづかしい. ここにあげた例は少くも 100 回ぐらゐ使つたレコードである. 新しいレコードはまだ雜音が少い.

7cm の間の全體の平均　3238〜

場所を換へ,測定する長さを換へたら,もちろんこの數字は變る．しかし大體の數字の桁の見當はこれでつく．

針音の方は少くも100回くらゐ使つた古レコードから．聲をこのくらゐに錄音する感度では,新しいレコードからではこんな針音の音波は得にくい．勝太郎の聲の方は新しいレコードから錄音した．

第　14　圖

これは人の聲の高さとはかなりかけ離れてゐる．非常に細かな事,たとへば子音の波形を定量的に分析するといふやうな事に亙りさへしなかつたならば,今ここで私の試みた觀察の程度ぐらゐの事であつたならば,レコードからの錄音でも或る程度には間に合ふと思ふ．

次に蓄音器の回轉盤の回轉には,もちろん完全にむらがないとは言はれない．しかしそれは1秒に1回,或は2, 3回くらゐの不同である．今この觀察には問題にならない．

B)　b-波, c-波の原因の推測.(1)——a-波がこのやうに動搖するといふことは,容易に考へられる．聲は發音體がピアノのや

(1)　附錄,第1編 „フーリエ級數について" の中の „波の模型" のところを參照．

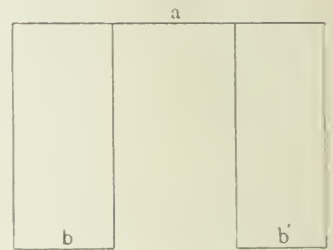
うな樂器と違つて,相當複雜してゐる. その材料は柔かな筋肉のやうなものである. 聲を出すためには,その筋肉のいろいろの部分がいろいろに振動するであらう.

聲帶の振動は,もちろんa-波を作るであらう. しかし聲帶だけが獨立に振動するとは考へられない. それを支へる筋肉も振動するであらう. 殊に聲帶の振動數の變るためには,その緊張の度が變らなくてはならない. そのためには聲帶を支へる筋肉が相當動くであらう. それが聲帶から出るa-波に影響するのがb-波ではあるまいか.

このやうな發音體の全體もまた振動するであらう. それがc-波ではあるまいか.

私はこの事を紙の上の模型に置き替へて考へてみる.

第15圖

圖のaは膜である. そしてその振動がa-波を作るとする. b, b′は肉製の棒である. そしてaを支へてゐるとする. この棒はb, b′の處でとめてあるとする. aの膜を緊張させたり,ゆるめたりするために,棒b, b′も振動する. それがb-波である.

この模型全體がまたゆるやかに振動するであらう. それがc-波である.

もしこの模型が或る程度まで物を簡單化して象徵してゐるとするならば,b-波の振動數を知れば,發音體の材料の性質を多少知ることが出來る.

今b, b′を棒と假定した. 棒の振動數は次の式で表はされる.

Eはその棒を作る物質のヤング率,ρはその密度,lは長さ,rは中立層と横斷面との交はりに對する横斷面の回轉半徑,cを定數とする.そしてこの場合には倍音はないとする.振動數nは下の式で表はされる.

$$n=\frac{c^2r}{2\pi l^2}\sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

この式の中で私共はρの値を大體想像することが出來る.それでEのやうなものをなるべく解剖學上から實際のものに近いやうに想像するならば,rやlのやうな力學的の數字も大體の桁がきまるであらう.さうすると或る種類の聲は,このやうな紙上の力學的な模型で考へて見られるといふ便利がある.

第 2 編

簡単なニッポン語の語調の三つの型について

內　容

簡單なニッポン語の語調の三つの型について[1]

---

(1) 第1編目次の終りの „注意“ 參照. 特に第3編 „歌の朗讀について“ の附記と,第5編 „ニッポン語の唄について. その2“ の中の2] の A „言葉の場合“ を參照.

この篇ではグラフはb-波を大體アウスグライヘンしたものをあげた. 複雜なb-波をそれぞれの場合に測定したまま印刷することは困難である.

第25圖のê! のグラフの點線は波の振幅を試みに測つて見たものである. これは波形が大體同じやうであるから,その振幅は,よし定量的でないにしても,その强さと何かの定性的な關係がないとも言はれない. ただ,ほんの試みである. このやうな振幅の曲線は,第5編,,,ニッポン語の唄について. その2“ にもある. 參照.

私は言葉の高さのアクセントと强さのアクセントとは,おそらく大體で平行するものであらうと思ふ.

簡單なニッポン語の語調の三つの型について

ニッポンの民謠がどんな性質を持つてゐるかを知るためには,その基本的な材料であるニッポン語がどんな性質を持つてゐるかを知らなくてはならない. しかしニッポン語の性質を全面的に研究しようと思へば,それだけですでに非常な大仕事である. この小篇では,そのやうな仕事を試みようとするのではない. ただニッポンの民謠の性質を理解するに必要なだけニッポン語の性質について考へてみようとするのである.

1) **ニッポン語について,どのやうな事がまだ十分わかつてゐないか.**——ニッポン語の研究は昔からいろいろの人の手で試みられた. そしてその物理的な細かい構造と,ニッポン語を大きくみた文法や,語法や,文章論のやうなものも,いづれも相當細かく知れてゐる. 殊に最近ミクロフォンとオスチログラフの方法で音響は非常に明瞭に記錄されるやうになつた. そしてその記錄から,ニッポン語の母音がどのやうな構造を持つてゐるかといふ事はかなり明かになつた. おそらく近いうちにこのやうな方法で,子音の構造さへも明かにされるであらう.

私はこの小篇でそのやうな仕事をしようとは思はない. また言ふまでもなく,文章や語法などについても何も仕事をしようとは思はない. 私がこの小篇で考へてみようとすることは,

この極めて細かい物理的な研究と,ニッポン語を全體としてみた文法や語法の研究の中間にあるやうなものである. それは今までまだあまり多く記述されなかつたやうである. しかしニッポンの民謠の性質を知るためには,必ずまづ知つておかなくてはならぬ事である. ニッポンの民謠,或はニッポンの音樂がニッポン語を基礎として作り上げられてゐる以上は,その序論としては必ずまづその言葉の或る性質を知つて置かなくてはならない. それはニッポン語の語調といふ事である.

2) **語調とは何であるか.**——語調といふ事を初めから定義することはむづかしい. この仕事が進むに從つて,だんだんその性質がわかつて,最後にその定義は下されるであらう.

この小篇では私は語調といふことを極めて大體なことに考へて,まづ仕事に着手しようと思ふ. 下にその大體の事を述べて置く.

ニッポン語を三つの場合に分ける. その一つは, a)話す場合である. „今日わ“, „おはようございます“, 或は „左樣なら“などいふやうなものである.

その第二は, b)讀む場合である. それはまた二つに分けられる. 1) 字數の制限,或は規則のある場合である. この字數の制限や規則そのものの性質を研究することは,それはまた別の仕事である. 今はこの制限や規則は動かされないものとしておく. 2) そのやうな制限や規則のない場合である. つまり前のは七五調,或は七七調といふやうな韻文を讀む場合である. 後

のは新聞,雜誌,或は本の散文を讀む場合である.

その第三は c)ニッポン語を唄ふ場合である．今私の題目である民謠は,もちろんその完全な例である.

この三つの區別の中で,第三の唄つた場合は,一つ一つの音に高さがあつて,聲の上り下りが明瞭にわかる．その上り下りや一つ一つの音の長さ短さの關係は,それを耳できいただけでも,その大體を樂譜に書きあらはすことが出來る．しかし前の二つは耳で聞いただけでは,一つ一つの音の長さ短さの關係も,高さの移り變りも,少しもわからない．しかし,わからないといふだけで,唄の場合と同じやうに,高さの變化がある事は必ずある.例へば „今晩わ“ と言つた時には,耳で聞いても大體 „こん“ といふところでだんだん高くなつて, „ばんわ“ で聲はだんだん低くなる．耳ではただそれだけ以上にわからない．その高さの移り變りを耳で聞きわけて,それを樂譜に書くといふ事は出來ない.

このやうな型の聲の上り下りは,話す場合にも讀む場合にも必ずある.

或る文句を讀んだときの語調は,その文句を唄つたときのメロディと何かの關係があるであらうか．同じニッポン語で,同じ文句を讀む場合と唄ふ場合とには何かの關係があるであらうといふ事は常識からでも考へられる.

この小篇では,まづこの語調を記述してみて,だんだんと語調と唄のメロディの關係を明かにする端緒を得たいと思ふ.

語調の記述の方法は,いろいろな言葉をミクロフォンの前で

言つて見て,それを錄音して,そしてそれを測定する事である.

ミクロフォンの前で物を言ふ事は,よほど練習しないと,口調が改まつて,平常の言葉のままでなくなる. 私は錄音の仕事の前に,この點には十分注意したつもりである.

3)　**ニッポン語には,どれだけの語調の型があるか. まづその簡單な場合について.**——ニッポン語は,その使はれ方で大體三つに分けられるといふ事を前に述べた. 私はその代表的な例をこれから一つづつ見てゆかうと思ふ. そして話す事と讀む事が,唄ふ事に何かの關係があるかをだんだんに考へてゆかうと思ふ.

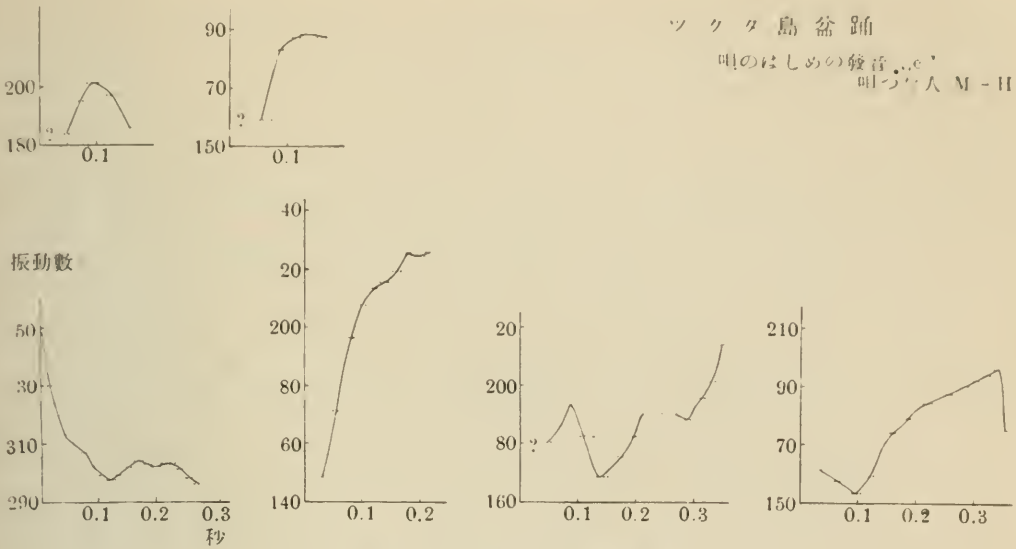
もちろん,この小篇では問題をただ高さの變化といふ事にかぎる. 他の音響的な性質はまた別の場合に考へる.

(A)　語調の意味の十分現はれない言葉.

a)　不用意に,意味なく發音された母音. 言葉の中で一番簡單なものは,おそらく „ア" 或は „イ" といふやうな母音を一つ發音する事であらう.

その例として私はツクダ島の „盆踊" を擧げる. それは下のやうに唄はれる.

„エ. 踊れ人々. エ. 供養のためぢやエ. 五穀みのりて,大風もなし……"

この場合に „踊れ人々" からは,十分な唄であるが,初めの „エ" だけは音樂的な音程としての高さは決して耳できいてはわからないし,また唄ふ人も,唄としてよりも,ただ習慣的に,本當の唄

第　16　圖

を唄ふ前に,ただ全く不用意にその母音を一つ發音するだけである. これは唄でなく,ただ一つの母音の發音と考へられるものだと思ふ.[1]

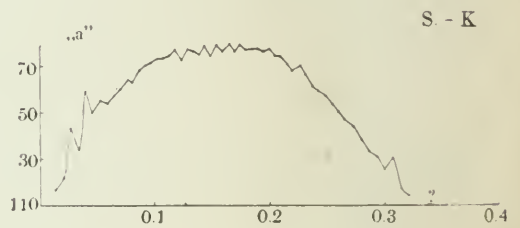
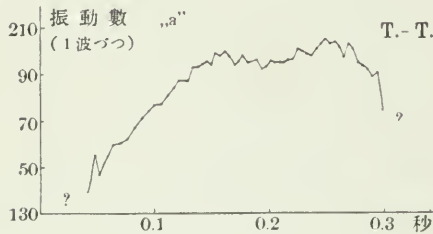
b)　„ア・イ・ウ・エ・オ.“ 次に簡單なのは,或る人が „ア・イ・ウ・エ・オ“ と發音した場合である. この時は,前のとは多少違ふ. „ア・イ・ウ・エ・オ“ といふものの一つの全體を形づくつてゐる. それで一つ一つの母音は,或る全體のものの一部分としての意味を持つてゐる. それで發音する人も,知らず識らずその5音を同じ似たやうな形で言はうとする傾向があるかも知れない. „ア・イ・ウ・エ・オ“ は一體でただ不用意の間に發音する第1の例の „エ“ よりもはるかに形が整つて,觀察に便利である.

(1)　この種類の發音の他の一例: 金語樓の落語 „恐怖の食道樂“ (テイチク・レコード)の „マ. 社長の道樂も……“ の ma. このやうな落語には,そんな例が到る處にある.

この二つは,まづ語調といふ事からは,例外の型であらう.

この例をみると,私共は次のやうな事を考へる. ツクダ島の „盆踊“ の 6 例では,私共はその中から音の高さの變化にどのやうな一定した規則があるか,少しも知る事が出來ない. 強ひてそれを分類してみても,それからはほとんど何もわからない.

時間からみて一番短いのは 0.16 秒ぐらゐで,一番長いのは 0.36 秒ぐらゐである. その全體の傾向は,上から下へさがるものもあるし,下から上へあがるものもある. またほとんどジンメトリーの形で,上つて下るものもある. それを曲線としてみれば,かなりチック·ツァックになつてゐて,極大極小の場所が各々二つ以上あるやうに見えるのもあるし,或は滑かな曲線になりさうなのもある.

第　17　圖

音の高さの範圍は,この6例では大體きまつてゐる. 150～から200～ぐらゐである. ただ例外に295～ぐらゐから400～ぐらゐのが一つあるだけである. これからみると150～附近から200～附近,つまりdからgまでの四度の間がこの人にはこのやうな種類の發音に一番適してゐるやうに見えるぐらゐのことである.

„ア·イ·ウ·エ·オ“を言つた場合にも,これとほとんど變らない. ただ振動數に多少の整理されたものがあるらしく見えるぐらゐのものである.

ただ極めて朧げに,3種の型をあげる. 第1はほとんどsin.-波の形. 第2は極大が割合に前の方にあり,第3はそれが割合に後にある. 時間の函數として振動數が變つて行くのに,それがsin.だけでなくて,それに何かもう一つ他のものが掛つてゐる形とも考へられる. 或は見方によつては,私が後で述べる語調の型の模範的なものかもしれない. それぞれ„ê! sodesu“のêの型, „雨“の型, „飴“の型とも見られる.

(B)　語調の意味が十分現はれてゐる言葉のうちの簡單なものの場合.[1]

同じ母音でも,それを表情のために使ふといふ事になれば,その一つの目的のために振動數は整理される,そしてその性質が

---

(1)　聲の振動數を n とし,時間を t とすれば,

$$n = f(t)$$

今,この函數の形を求めようとしてゐるのである. 第5編 „ニッポン語の唄について. その2“の式(3)参照.

著しく表面に浮び出る. その時初めて私共はその性質がどんなものかを或る程度に知る事が出來る.

例へば,私共の極めて簡單な會話の言葉,

„エ?　さうですか?“

„エ!　さうです!“

のやうなものである. その „エ“ は一つは尻上りであることが必要であるし,一つは尻下りであることが必要である. さうでなくては意味が通じない. それで,そのやうな場合には,同じ „エ“ でも,或は上るとか,下るとかいふ傾向が著しく出て來る. このやうなものを私は前に擧げた語調といふ言葉で言ひ表はさうと思ふ.

つまり,母音にしても,明瞭に語調の性質を持たない場合——その母音の振動數の變化が特別な意味を持たない場合は,その振動數の變化の中にどんな約束があるかといふ事は研究しにくい. 私共が言葉の振動數の變化といふ事を研究の對象に取りあげ得るのは,それが語調を持つやうになつてからの事である. 人の言葉といふものは,振動數の見方からだけみても,非常に大きな自由度のあるものであるらしい. それが上るとか下るとかいふ或る一つの方向に整理されない間は,よしその狀態が記述されるにしても,その意味を考へる事は非常に困難である. 私は,そのやうなものは,しばらく,あとまはしにしておく. もちろん,この語調のあるものと無いものとの區別は非常に不明瞭である. 人々で見方の相違はあるであらう.

語調のあるものの中で,一番時間の短いのは,おそらく一綴の

言葉であらう．母音一つか,或は一つの母音と一つの子音で出來てゐる言葉であらう．それは大體尻上りになるか,尻下りになるかの二つに分類されると思ふ．それが上りもせず,下りもせず,その振動數の線が時間の軸に平行するといふ場合は,言葉ではめつたにない．それは唄の場合である．

このやうな一綴の言葉の例を擧げるならば,下のやうなものであらう．

1）尻上りの1綴の言葉．これは大抵驚きとか疑問とかの間投詞のやうなものである．

エ？　(さうですか？)

エ！　(大變だ！)

„エ“以外の母音は,„エ“ほど多くこのやうな處には使はれない．

2）尻下りの1綴の言葉．

アー！　(さうだつた)

エー！　(さうです)

ヤー！　(しばらく)

マー！　(おめづらしい)

のやうなものである．

このやうな言葉は,人々によつて言ひ方も違ふし,また同じ人でも場合によつて,いつも同じやうに言ふとはかぎらない．それでこのやうな場合に,一般にどんな周波數の約束があるかを明瞭にきめることは決して容易な事でない．下に擧げるのはただその一例である．しかし私はまづこのやうな場合には,大

體この例で推せはしないかと思ふ.

實驗式を作ることについては,その前に必ずしなくてはならない事が一つある. それは實際に得たグラフを滑かな曲線にならす事である. これには二つの事が考へられる. i)他の小篇で述べたb-波を全くないものとすることである. これは實際の感覺に訴へても私共の聽かないものであるから,機械的にそれを無視した曲線を作つても,私共は感覺の上からでも別に惡くないと思ふ. ii)さうして滑かにした曲線そのものにまだ多少の凹凸があれば,それもなめらかにすることである.

このやうにして線を滑かにした後で,それが私共の知つてゐるどんな函數になるかを考へた. そして私は次のやうな三つの式を得た.

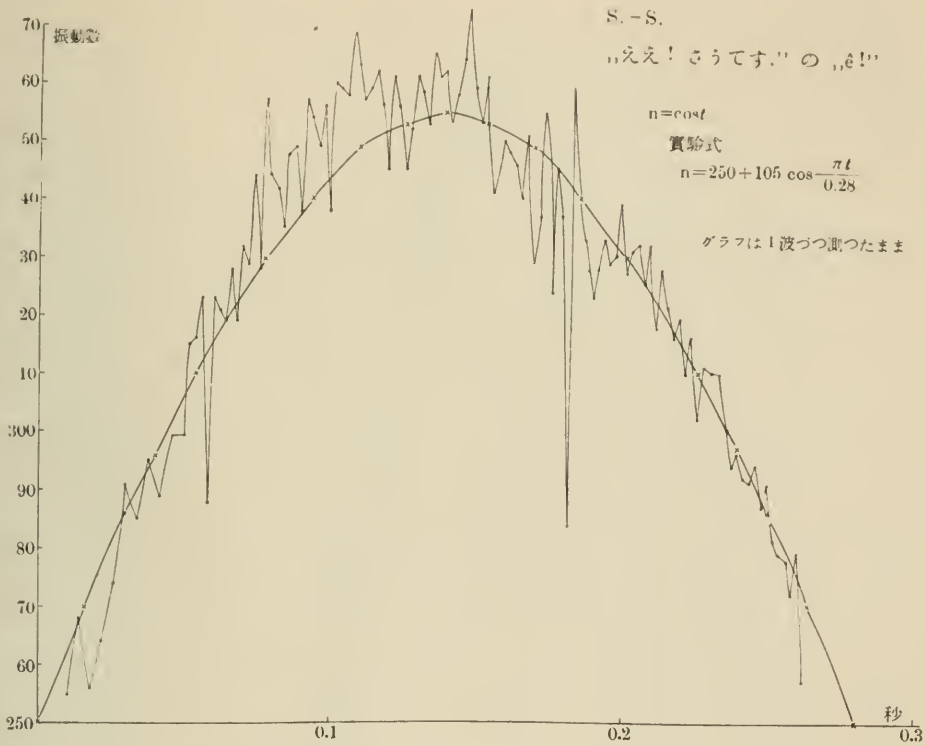
a)　普通1級の言葉で一番簡單な場合は,振動數が大體シンソイダルに變化する時である. それは下のやうに書かれる. n は振動數, t は時間, A, a などは定數である.

$$n=a\sin t \quad \cdots\cdots(1)$$

これで表はされる場合は,ひどく表情のない間投詞のやうなものである. 極く輕く „アー!“ と人に返事をするやうな場合である.

„ア·イ·ウ·エ·オ“ と言つた場合でも,このやうな曲線を得ることもある. 前に一例をあげた.

形の整つた語調の一番簡單な例であらう.

b)　次に,私共は,も少し複雜な時間の函數を考へることが出來る.

第　18　圖

$$n = Ae^{-\alpha t^2} \quad \cdots\cdots (2)$$

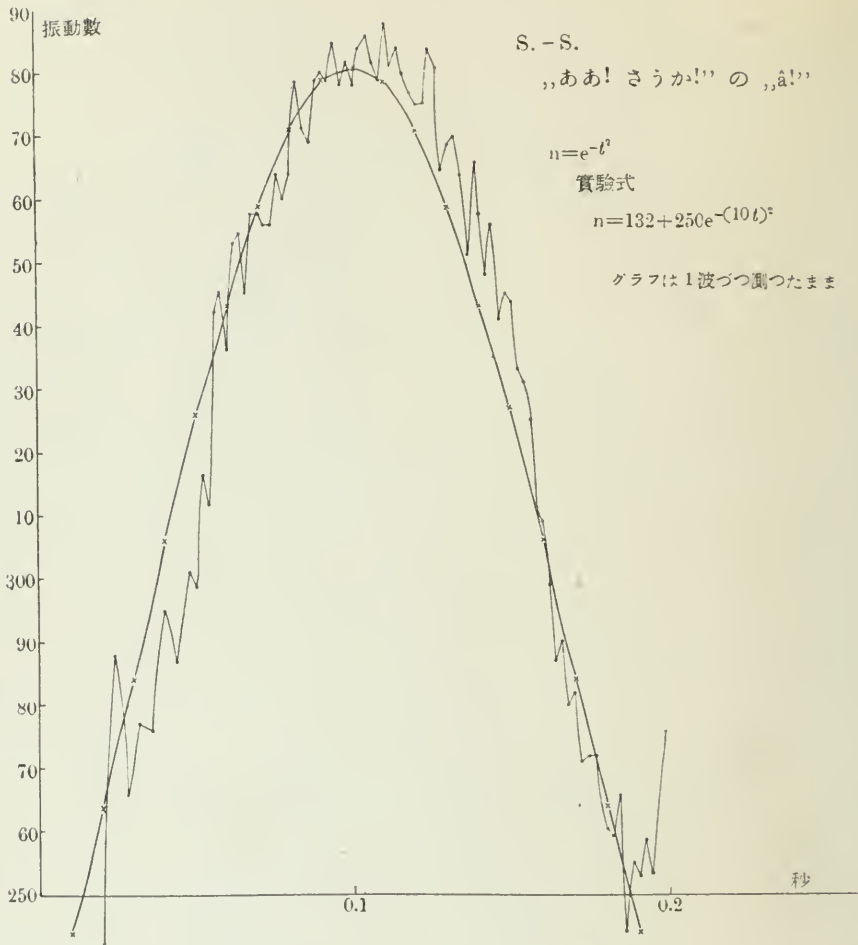
これはガウスの曲線である．大體これで表はされる場合は，1級の言葉で，前の場合よりも表情的な場合である．例へば

,,エ？ さうですか？"

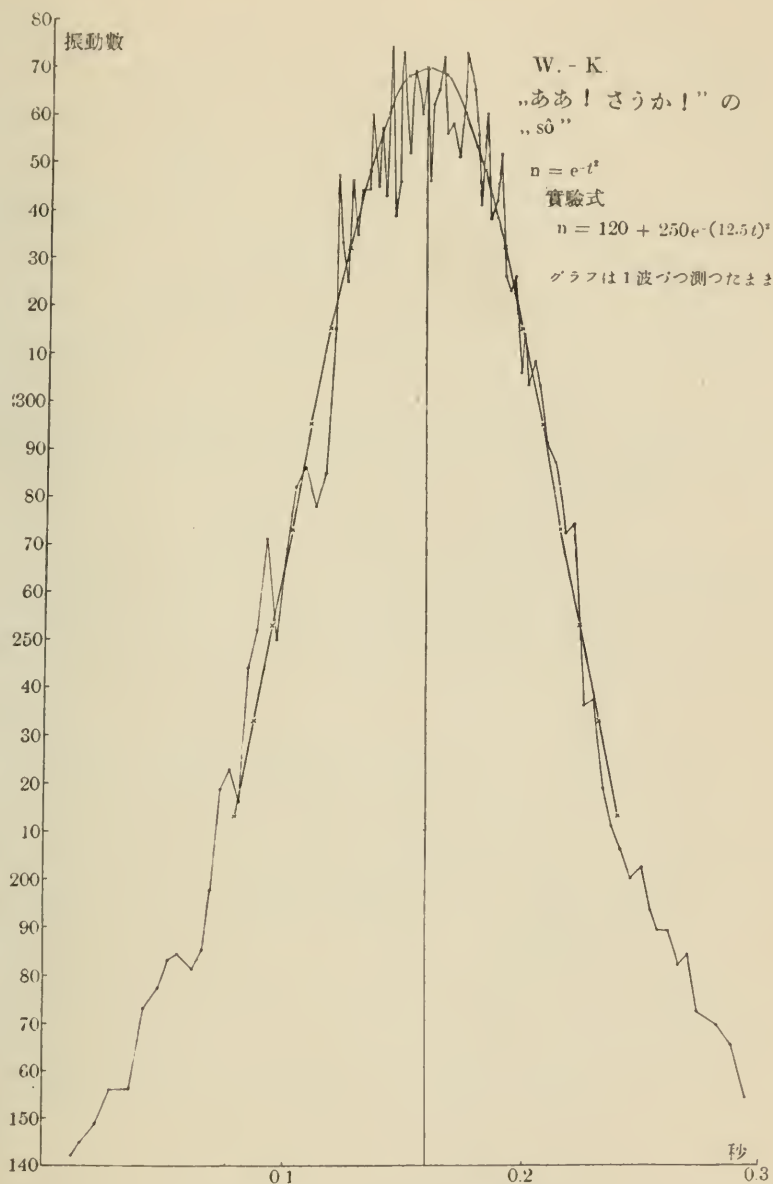
,,アー！ さうか！"

,,マー！ きれい！"

このやうな場合の初めの1綴の間投詞のやうなものである．あとの2綴や3綴の短い言葉も，見方によつては，やはりこの式の一種とみることも出來る場合がある．

ガウスの曲線は左右ジンメトリッシュなものであるが，實際には二つの場合がある．i）この函數があらはす通りの左右ジ

第　19　圖

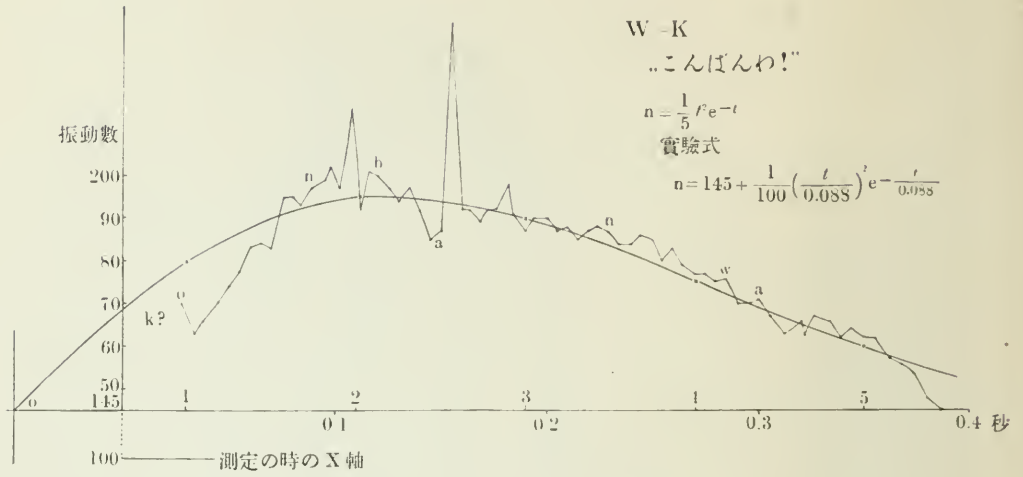
ンメトリッシュな曲線が得られる場合である．それは普通の,,アー！“とか,,,マー！“とかいふやうに上つて,下る間投詞である．ii) ガウスの曲線の半分だけが存在する場合である．例へば ,,エ？“ といふやうな時は,曲線は上るだけで,下る方の半分は缺げてゐる．,,さうですか？“ の ,,か？“ のやうなものもその例である．

c)　私共は次にもう少し複雜な場合を考へる．それは今までのやうにジンメトリッシュでない場合である．例へば

第　20　圖

„こんばんわ！“

„さようなら！“

のやうなものである.

これを實驗式にかくのに,私はまづ n_1 と n_2 の二つの時間の

第 21 圖

函數を考へた. 一つは上る曲線であり,一つは減衰の曲線である.

$$n_1=at^n$$

$$n_2=e^{-\alpha t}$$

この二つの積は,與へられた曲線を表はすやうに思はれる.

$$N=at^n\cdot e^{-\alpha t} \quad\cdots\cdots(3)$$

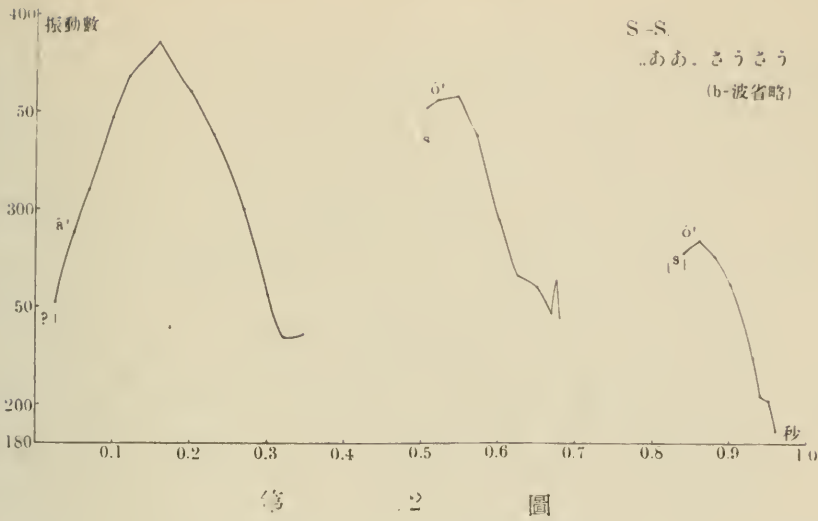
この式[(1)]で a と n と α はパラメーターである. 前の式と同じやうに,いろいろな言葉の言ひ方や個人の相違や表情の相違は,このパラメーターによつて表はされるやうである.

今この小篇の中に擧げた例は,このパラメーターのうち, $\alpha=$

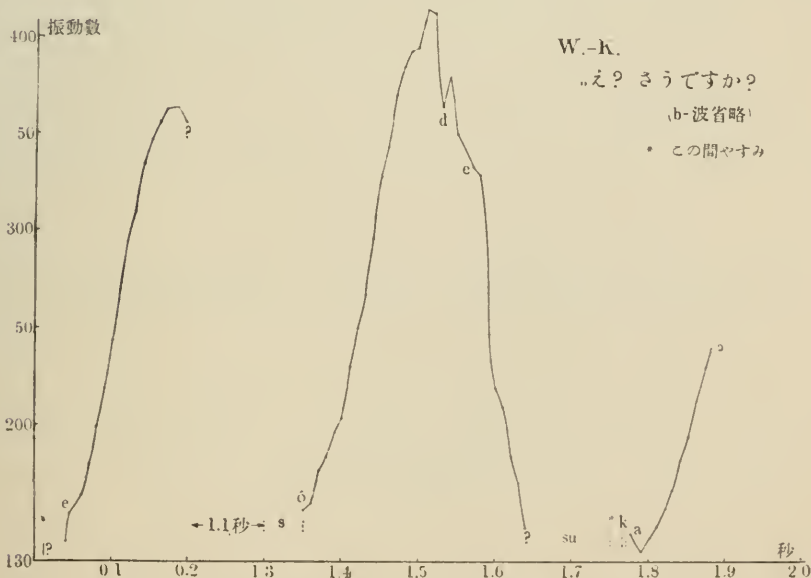
(1) この式から n は下のやうにしてきまる. ただし $\alpha=1$ の場合である. この曲線には極大のところが一つある. そこでは

$$\frac{d}{dt}at^n e^{-t}=0$$

$$n=t$$

つまり,この波が峠を越す點の t を計れば n がわかる. その他,この式の數學上の性質はここには省略する.

第 22 圖

1 とおいた場合である．この α が他の値をもてば,曲線はかなり複雜になる．そして相當複雜な語調の曲線を書き表はす事が出來る．

私はこの式を語調の第 3 の式とかりに考へておく．そして,かなりのところまで,この式が語調を支配してゐるやうに見え

第 23 圖

る.

この式には n と a の二つのパラメーターがある. そのとり方では,もちろん曲線の山を全體の眞中ごろに持つて來る事も出來る. t の値を大きくすればそれでいい. また n の値を大きくすれば波の高さは高くなる. この時の波の形は大體で第1の例で述べた“エ!“の形に似て來る. それで簡單な場合の語調を支配する式は,第3の式だけで十分であるとも言はれるかもしれない.

言ふまでもなく實際の場合にこの式だけをあてはめても,完全にはあてはめられない. まづ曲線の初めの部分は過渡の狀態である. 曲線の終りの部分は,必ずしもこの式で書いたやうな函數に支配されるかどうだかわからない. 多くの物理的な現象のやうに,或る末端の修正が必要である. しかしその過渡期の狀態や末端の修正の方法などは今のところ全くわかつてゐない. それはもう少し錄音の方法などが完全にならないと考へられない問題である.

しかしこの實際の曲線と,式と完全に合はないことには,まだもう一つの重要な原因が考へられる. ただ物理的な末端の修正や或は過度期の問題だけですむやうなものでない. そこに人間そのものから來る要素を考へなくてはならない. そこにもう一度注目することが必要である.

この式と實際とのくひちがひは,おそらくそこに個人の特性,或はその言葉が言はれたその時の偶然の條件がはいるから,そ

の波はそのために形がくづれるのであらう. つまり,これまでに擧げた三つの式に,それぞれ實際の場合にはもう一つの函數がかかつてゐるやうなものであらう. それで例へば,式(3)は次のやうに書くのが本當であらう.

$$N=at^n\cdot e^{-\alpha t}\cdot\varphi(\xi)\cdots\cdots(4)$$

しかしこの $\varphi(\xi)$ は何の函數であるか,どんな性質のものであるか,そのやうな事は一切わからない. 言葉のやうな非常に自由で,人により,場合により,千變萬化するやうな現象には,このやうな,どうしても知る事の出來ない數の形を必ず一つ殘しておく事が必要である. これが人間のする事を觀察する場合には必ず忘れてならないものであると思ふ. もしこの $\varphi(\xi)$ を忘れたとしたら,この記述は大部分甚だ意味のないものになるであらう.

私は以上で我々が言葉を話す三つの簡單な場合をみた. そしてそれは大體下のやうに言はれる.

言葉が極めて短い間は,その語調は $\sin t$ か,或は e^{-t^2} の曲線で表はされる.

言葉が或る程度に長くなれば,その語調は t^n と $e^{-\alpha t}$ の積の曲線で表はされる.

或は,實は,言葉の短い間の語調の曲線は,この第二のものだけで, $\sin t$ や $e^{-\alpha t}$ も或は第二の式の特別な場合と見られない事もないかも知れない.

いづれにしても,この式は完全に實際のものと一致しない.

それはその他にもう一つ人間的な,私共の全く知ることの出來ない數, $\varphi(\xi)$ がかかつてゐるからである.

この人間的な $\varphi(\xi)$ がひどくきいて來れば,語調の曲線の形は非常に變つて來る. その函數の値があまりきかない時には,人々の語調は大體似て來て,式で表はされた曲線に近いものになる.

4) **語調を我々はどのやうに聞くか**.——これは大きな問題である. これから先き,長い間の研究の題目である. もちろん,今急にそれについて何も斷定的に言ふ事は出來ない. ただ一つ二つの事を,ここに豫想として記しておくだけである.

私共が人の聲を聞くときには,大體二樣の聞き方をする. a)語調のやうにきくとき. b)唄のメロディのやうにきくとき.

この二つの聞き方は,つまり私共の心の中にある二つの心理的な型である. それで問題は二つに區別して考へられる. a)語調についての心理的な型と,その客觀的な音波そのものとの關係. b)音樂的なメロディについての心理的な型と,その客觀的な音波そのものとの關係. この二つの問題である.

そして,さらに心理的な二つの型の關係は,他の大きな問題となつて來る.

この場合に,客觀的な音波の狀況がわかつたことは,決して心理的な型を知つたことにはならない. この二つは,始めには別な方法で記述を試みないと,物が混雜する.

私共が語調を聞くときには,音樂のメロディを聞くときのや

うな感じが起らない．そのことはすでに多くの人に記述されてゐる．今私はそのやうな語調の感じを起す客觀的な狀態を多少記述してみた．その結果を私共がその言葉を聽いた時の印象と比べてみると,まづ最初に私共に氣のつくのは次のやうな事である．

1）客觀的な狀態の非常に複雜な,そして變化の多い割合に,私共がそれから受ける印象は非常に簡單である．つまり非常に複雜で變化の多いのは,私共の發音の生理的な原因から來るもので,それは私共の語調といふ感じにはほとんど影響しないやうに見える．その例として私はツクダ島の „盆踊“ の中の „エ！“ といふかけ聲や, „ア·イ·ウ·エ·オ“ の發音の例をあげた．これは私共の心が,その言葉に對して高さの變化といふことの意味を特別に要求しない場合には,全くその高さの變化を度外視するといふ例である．

2）語調の高さの變化に何かの意味を持つ場合には,その主な心理的な型は二つあるやうに見える．a)下から上にあがること,つまり聲が高まること．b)その反對に,聲が上から下に下ること．この上るか下るかに意味があつて,それはほとんど定性的なもののやうに見える．定量的にどのぐらゐ高まつたかとか,どのぐらゐ下つたかといふことは,或る振動數の範圍では問題になつてゐないやうに見える．この定性的だといふことと,上るか下るか二つの型が主な役目をするといふことが,おそらく語調といふものの高さについての一つの特徴と言はれるであらう．

その例として,私は語調の測定の例をあげる.

表第1例の言葉 „エー! さうです!“ で,その „エー!“ のところは,振動數は下のやうな變化をする.

言葉の始まり	121〜
最高のところ	180〜
下りきつたところ	95〜
上る時の平均速度	468.3〜/Sek.
下る時の平均速度	354.1〜/Sek.

しかし私共はこれに對して,ただ心理的に多少 „エ!“ といふ聲が尻下りにさがつたといふ事を感じるぐらゐである. 聲の上る方は,ほとんど感じない. グラフをみて,初めて „エ!“ といふ場合には,聲が上つて,下るといふことを知るぐらゐである. 上る時と,下る時の,上り方,下り方の相違などは,極端の場合さへ取らなければ,全く感覺の上の事實ではない.

„さうです!“ のところの „さう“ だけのところを取つてみる. その o だけの高さの變化は下のやうになる.

言葉の始まり	94〜
最高のところ	285〜
下りて,desu につながるところ	225〜
上り方の平均速度	816.2〜/Sek.
下り方の平均速度	288.2〜/Sek.

この場合には o の母音はオクターヴの上を短三度だけあがる. 前の „エー!“ の上り方より大體長三度だけ高い. もし唄なら,この上り方は非常なものである. しかし私共は,その o

がそんなに上つたとは感じない. 氣をつけて聽けば多少上るやうに思ふといふだけである.

上り方,下り方の平均速度は,この場合は „エー!“ よりも,かなり速い. しかしそのやうな事も,私共の感覺の上にはほとんど意味はない.

以上の例でもわかるやうに,言葉の場合は,言葉の內容そのものにこそ意味があるが,その振動數の變化については,大體上るか,下るかの二方向が心理的の型として存在するだけで,大抵のものはその二つの型にあてはめて定性的に聞いてしまふもののやうに思はれる.

3) 語調に對する心理的の型は,上るか,下るかの二つである. その他に,もし上りもせず,下りもせず,同じ振動數が或る長さだけ續くといふ場合があつたならば,それは語調としては多少變則である. それは多少,朗吟,或は音樂の性質をもつて來る. 表第3例 „おしまひです“ のやうなものである. つまり,いくらか人に呼びかけるといふ場合には,その語調は,多少朗吟,或は音樂の性質をもつて來る.

この聲が上りも下りもせずに,或る時間の間つづくといふことが,語調と音樂のメロディとを區別する重要な點である. そのことは,次の小篇でもう少し述べる.

5) **語調をどう記述するか.**——語調をどう記述するかといふことについては,まだ定つた方法はない. 私もこの小篇では別に語調を記述する方法は考へなかつた. しかし將來語調と

いふものも研究の對象になつて來れば,それは何か一般に通用する記述の方法を持たなければならない.

これまでは,語調はただ漠然と曲線で描かれてゐた.それは有名なスクリプテュア以來,今日までも使はれてゐる.この方法で私共が非常に不便を感じるのは,それが定量的でない事である.その曲線をみて,私共は大體の聲の上り下りはわかるが,定量的にそれがどんな振動數の變化であるかがわからない.そこに非常に矛盾がある.耳では私共は定性的以上に語調といふものは聞いてゐない.それをそのまま定性的に記述したのでは,記述としては非常に曖昧なものになる.そこがこの語調の記述についての難點である.

私はその事を次のやうに考へる.—— i) 學問的な記述の場合には,私共の聽覺に無關係に,振動數の時間的な變化を書くより外に仕方があるまい.私がこの小篇で試みた方法である.ii) これほどの必要のない場合には,從來の曲線の現はし方は甚だ簡便でよろしい.

以上は,誠につまらないことであるが,語調を書き表はす一般的な方法がないから,ちよつとここに附記しておく.

6)　**語調の測定の表**.——私共が普通言葉を言ふときの音波の振動數の狀況を少々表[(1)]にしてあげておく.全く客觀的な存

(1)　この表の中の時間は波形が明瞭にわかる部分だけを取つた.もし過渡期や末端の狀態がも少し明瞭になれば,この時間は,極めて僅ながら長くなるかもしれない.それだけ,この數字は誤差を含む.

在である.

このやうな場合に必ず起る問題は,その言葉が方言でないかといふ事である. しかし,このやうな短い言葉には,本當にどこが方言であるかを指摘しにくい. そしてこのフィルムを聞いた人々で,誰もこれがひどい方言だと言つた人はない. まづ普通のニッポン語であらう. 參考のため言つた人の生れた土地をあげておく.

男. W.-K. 生れは山陰の海岸. 最近30年くらゐトーキョーに住んでゐる.

女. S.-S. 生れはトーキョーの下町,ホンジョ. 今まで同じ所に住んでゐる.

女. K.-S. 生れはアキタ. 最近20年くらゐトーキョーに住んでゐる. しかし單語にはまだ誤が時々ある. しかし普通の話の調子はトーキョー人と違はない.

言つた言葉は次のとほりである. 極めて普通に會話のやうに言つた.[2]

高さも,b-波をならして,大體滑かな曲線にしたものを計算した. それでないと意味が出ないと思ふ.

符號 O はオクターヴ, O+f♯ のやうに書いたのは,オクターヴの上にさらに f♯ だけ高いといふ意味である. この音程も,もちろん近似的なものである.

オクターヴだけは正確に 1:2 である. 便宜上,すべての場合,音程は下から上に計つた.

(2) このうち代表的な2例だけグラフをあげる. その他はこの表を見て下さい.

圖の中の＊は短い休み,この子音の前の休みについては附錄,,子音

ああ,さうですか!

ああ,さうか!

ああ,さうさう.

ええ,さうです.

え? さうですか?

今日わ!

今晩わ!

さようなら!

あッ! あつた!

本當ですか?

おしまひです.

この最後のは,女 S.-K. だけで,これは實驗室内から外の人に呼びかけた時を錄音した. 多少語調がちがふ. 會話と朗讀との中間のやうなものであらう.

もちろん,この會話と朗讀といふ二つの區別は,本當は相當に困難である. 今私の記述してゐるのは全體朗讀の方にはいる. 本當に自由な會話はまだ波形が十分に讀めてゐない. 將來の研究である.[3]

について" 參照.

この表の中に „速度" 或は „平均速度" などといつたのは,振動數が時間に對して變化する割合の事である. $(n_1-n_2)/t$. 第5編 „ニッポン語の唄について. その2" の中の言葉についての部分の單位β參照.

(3) この事については,第2編,第27圖參照. 長い自由な會話のうち,僅にこれだけ讀めた.

第1例　男 W.-K. の場合

	言　葉	音　域	音　程	時　間	平均速度
1)	â !	↑[1] 96〜—209〜	O+c♯	0.18Sek.	627.8〜/Sek.
		↓ 209 — 76	O+f♯	0.22	591
	〔s〕ôde	↑ 111 — 325	O+f♯	0.22	972.7
		↓ 325 — 122	O+f	0.16	1268.7
	〔suk〕a	↓ 108 — 76	O+f♯	0.06	533.3
2)	a !	↑ 113 — 171	g	0.06	966.6
	〔s〕ô-	↑ 137 — 360	O+e♯	0.15	1486.7
		↓ 360 — 154	O+d♯	0.11	1872.7
	〔k〕a	↓ 115 — 80	g♭	0.07	500
3)	â !	→ 125		0.11	
		↓ 125 — 98	f♭	0.04	675
	〔s〕ô	↑ 91 — 220	O+e♭	0.15	860
		→ 220		0.07	
		↓ 220 — 118	h	0.18	566.7
	〔s〕ô	↑ 147 — 210	g♭	0.11	572.7
		↓ 210 — 142	g	0.06	1133.3
4)	ê	↑ 121 — 180	g	0.13	453.8
		↓ 180 — 95	h	0.24	354.1
	〔s〕ô	↓↑↓		0.03	
		↑ 117 — 280	O+e♭	0.20	815
		↓ 280 — 225	e	0.11	500
	de〔su〕	↓ 224 — 104	O+d♭	0.13	923.1
5)	e ?	↑ 140 — 360	O+f♭	0.14	1571.4
		↓		0.02	
	〔s〕ôde	↑ 147 — 400	O+f♯	0.17	1488.2
		↓ 400 — 147	O+f♯	0.12	2108.3
	〔suk〕a ?	↓		0.03	
		↑ 135 — 240	b	0.08	1312.5

(1)　↑ は聲が上る符號.　→ はその時間だけ聲が同じ高さにあるといふ意味.（↑↓↑）のやうなのは,聲が出はじめに動搖してゐて,それがa-波かb-波かわからない部分があるといふ事を示す. 秒速の計算にはこの部分は入れない.

	言　　葉		音　　域	音　　程	時　　間	平均速度
6)	kon-	↑	142 — 170	e♭	0.13	215.3
	-ni	→	170		0.26	
	-itiwa	↓	170 — 119	g♭	0.42	121.4
7)	kon-	↑	163 — 200	e	0.08	462.5
	banwa	↓	200 — 145	f♯	0.28	196.7
8)	〔s〕a	↑↓			0 03	
	-ayô	↑	127 — 173	f♯	0.20	230
	-ô-	→	173		0.15	
	-onara	↓	173 — 94	h	0.32	540.6
9)	a !	↓↑↓			0 03	
		↑	98 — 175	b	0.08	962.5
		↓	175 — 149	d♯	0 02	1300
	a〔tta!〕	↑	155 — 281	♭	0.07	1800
		↓	281 — 160	j	0.006	

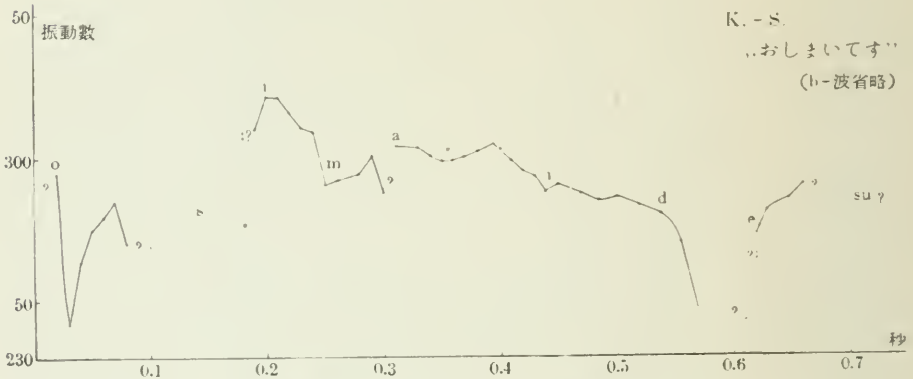
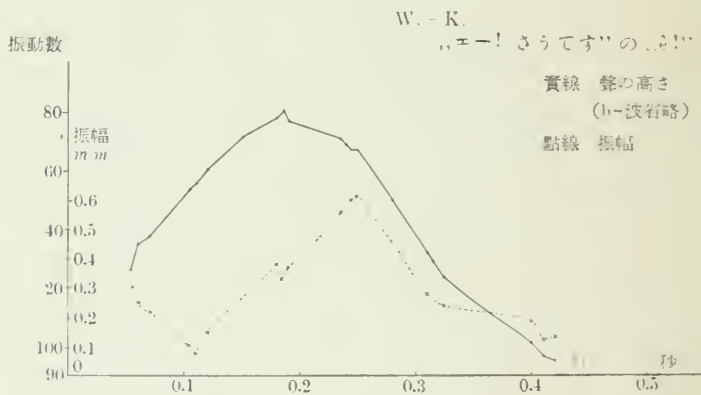
第 2 例　女 S.-S. の場合

	言　　葉		音　　域	音　　程	時　　間	平均速度
1)	â ↑	↑	252〜—385〜	g	0.13Sek.	1023.1〜/Sek.
		↓	385 — 235	a♭	0.18	833.3
	〔s〕ô	↑	350 — 360	c♯	0.04	250
		↓	360 — 345	c♯	0.17	676
	〔s〕ô	↓	280 — 184	g	0.12	800
2)	â !	↑	242 — 385	a♭	0.09	1588.9
		↓	385 — 253	g	0.08	1650
	〔s〕ô	↑	315 — 475	g	0.10	1600
		↓	475 — 352	f	0.04	3075
	〔k〕a	↓	264 — 139	h	0.13	961.5
3)	ê !	↑	255 — 360	f♯	0.12	875
		↓	360 — 228	g♯	0.16	825
	〔s〕ô	↓	339 — 250	f	0.16	556 2

	言　葉	音　域	音　程	時　間	平均速度
	desu	↓↑		0.15	
4)	e ?	↑　210 — 605	O+g♭	0.20	1975
	〔s〕ô	(↓)↑　344 — 395	d	0.09	566.7
	desu			0.15	
	〔k〕a ?	↑　257 — 570	O+d	0.13	2407.6
5)	e ?	↑　228 — 570	O+e	0.19	1800
		↓　570 — 535	d♭	0.02	1750
	〔s〕ô	(↓)↑　408 — 485	d	0.06	1283.3
		↓　485 — 455	d♭	0.04	750
	desu				
	〔k〕a ?	↓　273 — 259	c♯	0.02	700
		↑　259 — 500	h♯	0.10	2410
6)	sa–	↓　307 — 288	d♭	0.03	633.3
	–ayô–	↑　288 — 358	e	0.15	533.3
	–onara	↓　358 — 160	O+d	0.24	825
7)	kon–	(↓↑　151 — 178	d♯	0.07	385.6
	ni–	→　178		0.16	
	–tiwa	↓　178 — 94	h	0.30	280
8)	〔h〕on	↑　316 — 550	a♯	0.14	1671.4
	〔t〕o	→　555		0.11	
	〔d〕e	(↑)↓　526 — 457	d♯	0.03	2300
		↑　457—(?)495	?	0.06	
	su			0.15	
	〔k〕a	(↑↓)↑ 247 — 620	O+e	0.17	2194.1

第 3 例　女 K.-S. の場合

言　葉	音　域	音　程	時　間	平均速度
O	(↓↓)↑ 236～—285～	e♭	0.05Sek.	480～/Sek.
〔s〕i	↑　298 — 320	d♭	0.02	
	↓　320 — 305	c♯	0.04	

言　葉	音　域	音　程	時　間	平均速度
〔m〕ai	↓　304 — 288	d♭	0.23	69.1
〔d〕e	→　285 ?		0.04	
su			?	

第　24　圖

第　25　圖

表についての二三の觀察

このやうな觀察は,短い時間では,數多く出來ない. これだけの例では,物を定量的に觀察するには,もちろん遙に不足である. 私はただ豫想として下のやうな事を述べておく.

ここにあげたやうな數字は,恐らくそれを話した人の個性を表現してゐるものであらう. このやうな數字の意味をよく理解すれば,それはその人の言葉の上の個性を理解することになるであらう. この例は,それについての極めて僅な手引きにすぎない. そのやうな事に何か一般的な,普遍的な法則が見出されるためには,まだまだ多くの實例の測定が必要である. すべて將來の事である.

これだけの僅な表についてだけなら,大體次のやうな事が言はれるであらう.

1) このくらゐな簡單な言葉でも,その言ひ方で二つに分けられるらしい.

a) 上り下りの二つの型で出來てゐるもの. これは割合に振動數の變化が多い. 例へば, „ああ,さうか!“ „ええ,さうです“ „ああ,さう,さう!“

b) 上り下りの二つの型の中に,幾分かなだらなか,水平な線のあるもの. これは割合に振動數の變化が少い. たとへば, „今日わ!“ „さようなら“ „こんばんわ.“

言ひ方で,どのやうな言葉も,どのやうにでも言ひ得るものかもしれない. 或は言葉そのものが多少このやうな性質を持つてゐるものかも知れない. 今は何とも判斷出來ない.

2) 表情の多い言葉ほど振動數の變化の割合が多くなつて,音域も廣くなるらしい. 著しい例は疑問の場合である. その時の „エ?“ や,言葉の最後の „か?“ の上り方である.

3) どのぐらゐの音域でこのやうな簡單な言葉が話されて

ゐるかといふことは,かなり大切である. 下に近似的な音程の種類とその起る回數を表で書いておく.

a）男の場合 W.-K.

上る方 c から↑				下る方 c へ↓			
O 以上		O 以内		O 以上		O 以内	
O+c♯	1	e♭	1	O+d♭	1	e	1
e♭	2	e	1	d♯	1	f♭	1
f♭	1	f♯	1	f	1	d♯	1
e♯	1	g♭	1	f♯	3	f♯	1
f♯	2	g	2			g♭	2
		b	2			g	1
		b̄	1			j	1
						h	3
種類	5	7		種類	4	8	
頻數	7	9		頻數	6	11	

b）女の場合 S.-S.

上る方 c から↑				下る方 c へ↓			
O 以上		O 以内		O 以上		O 以内	
O+d	1	c♯	1	O+d	1	c♯	2
e	1	d	2			d♭	3
g♭	1	d♯	1			d♯	1
		e	1			g♯	1
		f♯	1			a♭	1
		g	2			g	2
		a♭	1			f	1
		a♯	1			h	2
		h♯	1				
種類	4	9		種類	1	8	
頻數	4	11		頻數	1	13	

これを試みに樂譜に書けば下のやうになる．これは,假にcを基音と見ての事で,そして聲の終る點だけを取つたのであるから,ただそれだけの意味よりない．

第　26　圖

これは或る程度にこの2人の個人の差を示してゐる．

男の方は,上る時には假に定めた基音cから僅に9種の音程——この言葉は今の場合非常に不適當であるが,假に用ゐるならば——で上る．女の方はそれが12種である．

男の方は,下る時にはcに10種の音程で下るが,女の方は僅に7種,クロマティッシュに數へても9種である．

そしてcに對する音程そのものが違ふ．

測定に多くの時間がかかつて,觀察の材料を得ることが非常に困難であるから,今はこれより以上の事はわからない．しかし,これが統計的に取扱はれるやうになれば,この數字は個人の差,もし或る1人を取れば,その表情の種類などを或る程度に示すであらうと思ふ．これは,その豫備的な一觀察に過ぎない．

4)　或る言葉は移調出來るか？——これは以上の觀察のすぐ次に來る問題である．これには下の二つの問題がある．その一つには答へられる．他の一つには今は答へられない．

a）聲の音域. 男と女とで,この例に示してゐるだけでも,相當音域が違ふ.

	最低の音	最高の音	
男	76〜	400〜	4O+e♯
女	94	620	6O+d

人間の聲は,唄ふのでなくて,ただ話してゐる場合には,絶えず連續的に高さが變り,その變る範圍は驚くべく廣い. 男の聲は4オクターヴに廣がり,女の聲は實に6オクターヴに廣がる. 小さいオルガンやピアノとほとんど同じことである. 人間の聲帶は實に驚くべき樂器である. しかしこれはただ話す時の事で,唄へばその樣子は全く違つて來る.

b）移調. 以上のことから私共は次のやうな事を考へる. ── 或る言葉は移調出來るか.

もしその事が可能であるならば,それは言葉の音樂性を證據立てる一つの方法である. 言葉にも一つの定つた形があつて,それが或る範圍では音の高さに無關係に成立するといふことである.

この問題は簡單なやうに考へられて,實はそれにはいろいろの複雜な問題がある. 今その事には急に答へられない. もう少し多くの材料を集めてみた上の事である.

私はこの項の終りに,この小篇で取扱はれた簡單な言葉がどのぐらゐの聲の範圍で話されるかを表にあげておく.

この表の上からは,移調はもちろん可能のやうに見える. しかし,それは,これだけからでは,さう簡單には考へられない.

男の場合

	最　低	最　高	音　域
言　葉　1	76～	325～	4O+d♭
2	80	360	4O+d
3	91	220	2O+d
4	95	280	2O+g
5	135	400	2O+g
6	119	170	$\bar{f}$♯
7	145	200	f♯
8	94	173	h
9	98	281	$\bar{f}$♯

女の場合

	最　低	最　高	音　域
言　葉　1	184～	385～	2O+c♯
2	139	475	3O+d
3	228	360	g♯
4	210	605	2O+g♭
5	228	570	2O+e
6	160	358	2O+$\underline{d}$
7	94	178	h
8	247	620	2O+c♯

以上の表は,私がこの „附記“ の(1)で述べたことをもう一度記述してゐるやうに見える. 男の場合では言葉の第6 „さようなら“ 以下と,それまでの言葉とは音域の上でかなりの相違がある. また同じやうな言葉を言つても,男と女とではかなりの相違があるといふ事を示してゐる.

5) 聲の高さの變り方. 言葉を話す時に,聲がどのやうに變るかといふことは,次に大切な事である. 次に聲が變る最大の

場合と最小の場合を表にしてあげておく.

	上る方		下る方	
	最小	最大	最小	最大
男	215〜/Sek.	1571.4〜/Sek.	121〜/Sek.	2108.3〜/Sek.
女	250	2407.6	280	3075

この表から大體次のやうな事がわかる.

i)　聲は上る方よりも,下る方が速度の開きが大きい.　上る方は最低と最高が10倍以下であるが,下る方は10倍以上である.

ii)　男と女とは速度の樣子が違ふ.　女の方は上る方も下る方も遙に秒速が大きい.　また女の方は上る方と下る方の秒速の開きがほとんど似てゐるが,男の方は下る方の秒速の開きだけが大きい.

以上は秒速だけについて言つたのであるが,本當はその秒速の變る割合が必要である.　しかしこのぐらゐの材料で,そのやうな計算をするのは,いふまでもなく無駄である.

以上述べた事から,おそらく,下のやうな事は推察出來るであらう.　もちろん材料が少いから定量的には何も本當にはわからない.　ただほんの豫想である.

1)　極めて簡單な言葉でも,それには語調の種類があるらしい.

2)　男と女では言葉の言ひ方が違ふらしい.　女は男よりも言葉の音域が廣い.　そしてその廣い音域の間を,男よりも速い高さの變化で言ふものらしい.

附　記

普通の會話の場合.——私は前にニッポン語を分けて,話す場合と,讀む場合と,そして唄ふ場合の三つにした. しかし,これは極めて大體の事である. 實際ではその區別はなかなかむづかしい.

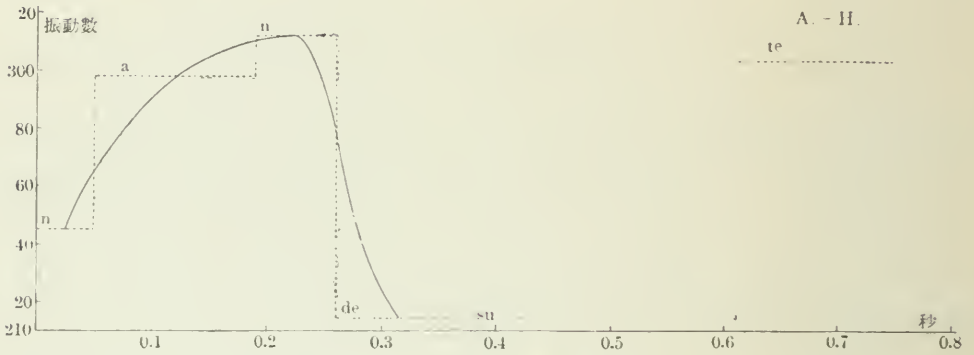
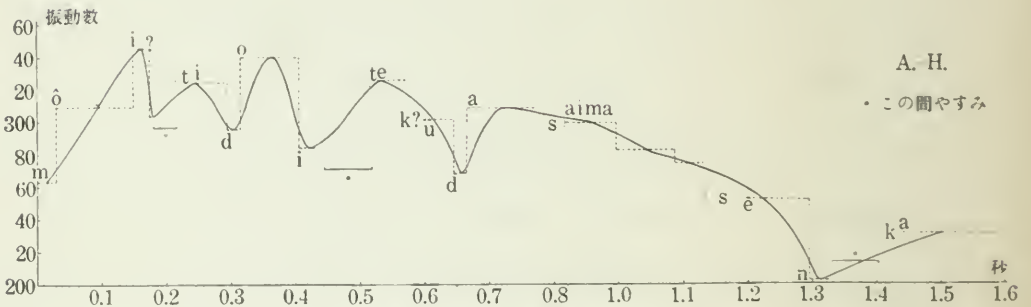
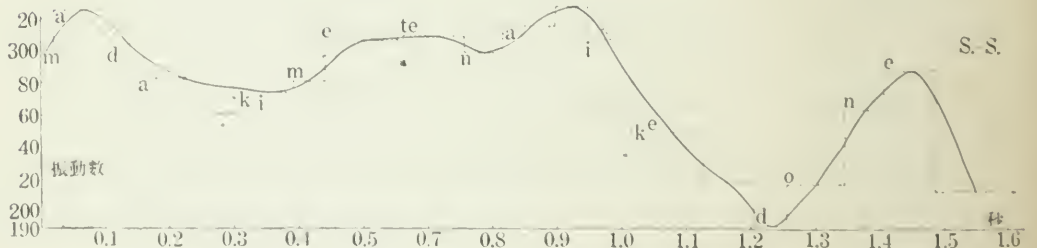
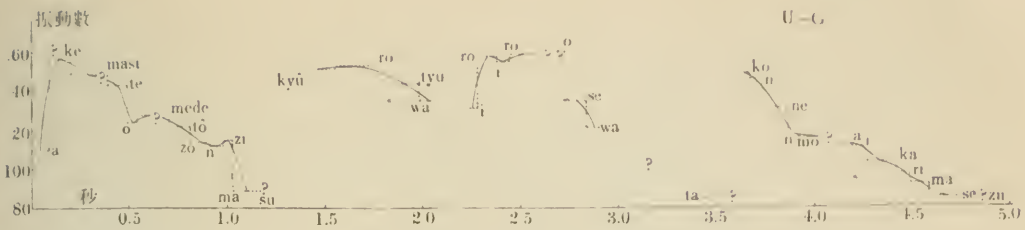
この小篇に私は短い言葉を例にとつた. しかしこのやうな言葉は,その意味からして,さう早くも言はないし,また母音が多くて子音が少い. 割合にわかりいい場合である. 言葉のうちでは,むしろ多少朗讀に近いやうなものである. それで音波の形は割合に明瞭で,フィルムは讀みやすい.

私は同じS.-S.とその友人のA.-H.との間の電話の言葉を錄音した. そしてこの2人の女にいろいろの高さでア·イ·ウ·エ·オを言つてもらつて,それを錄音して,その形を辭典のやうに整理して,それによつてこの電話の文句を讀まうとした. しかし,それは非常に困難である. 結局,或る部分はどこが何といふ言葉か,その母音と子音の位置を見出すことが出來なかつた.

そのうちでわかつた部分だけを次にグラフで示す. 全部の會話のほんの一部分である.

母音や子音の形の變化の樣子は,まだ全體は私共にわかつてゐない. 私共が讀みうるのは,それが多少でも整理された場合,つまり朗讀に近い場合だけである.

新年のあいさつのやうな言葉は,やはりきまり文句で,その言ひ方は多少朗讀に近い. このやうなのは或る程度に讀まれる. その例もここにあげておく.

このやうな語調の曲線を一つの時間の函數で書くことは,言ふまでもなく,不可能である．しかしこれを部分部分に切り離して見れば,私が前にあげた函數の形のうちのどれかとも見ることが出來ると思ふ．ただその定數のきめ方が複雜してゐる

第 27 圖 (a)

第 27 圖 (b)

第 27 圖 (c)

第　28　圖

だけである. 人の言葉を發聲機構の振動として見れば,或は何か一つ二つの物理的な法則に從ふものかもしれない. 前に私があげた三つの函數の形も,或は何かその法則に似たやうなものではあるまいか.

言葉を言つた人.—— 前にあげたより外の人々.

A.-H. 女. トーキョーの山の手に生れ,今日まで同じ處に住んでゐる. S.-S. とともに女としては相當高い教育をうけたことのある人.

U.-G. 男. トーキョーの山の手に生れ,今日まで同じ處に住んでゐる. ドイツ語の教授.

例 1. 電話の文句. 上にあげた部分より以上には波形が讀めない.

A.-H. 何ですッて?

もう一度言つて下さいませんか?

S.-S. まだきめてないけど,ねえ.

例 2. 新年のあいさつ.

U.-G. 明けましておめでたう存じます. 舊臘中はいろいろお世話……?……た. 今年もあひ代りませず.

文　獻

語調 —— Sprachmelodie —— いふ事は,これまでいろいろな文獻に論じられてゐる. 古典的なものは,下の著書の中にあげられた文獻の中に,多かれ少かれ大抵觸れてゐる. 言ふまでもなくスクリプテュアやジーヴェルスは特に重要である.

佐久間鼎: 日本音聲學　　昭和2.

C. Stumpf: Die Sprachlaute.　1926.

最近の學術雜誌にそれに關係のあるものを一つ一つここにあげるのは非常に面倒である. 私ももちろん完全にそれを見たとは言はない. 他の機會で改めて報告する.

今この問題がどのやうに考へられてゐるか,その極めて大體な記述は下の本を見れば見當つくと思ふ. これにはシナ語の平上去入が五線の樂譜で書かれ,またイギリス,フランス,イスパニアの簡單な語調の記述がある. 下に擧げた小幡博士の文獻對照.

P. Fouché: Les éléments melodiques de la parole.

(Encyclopedie française)

最近のニッポンでの文獻では,下のやうなものである.

千葉勉: Research into the nature and scope of accent in the light of experimental phonetics. 昭和9.

小幡重一: 日本數學物理學會誌. VIII-1. IX-3. 等.

その他,日本音聲學會の報告に井上奥本氏の研究がある. 相良守次氏の „日本詩歌のリズム“ にも語調の記述がある. 土居光知教授にも最近同じやうな研究がある.

第 3 編

歌の朗讀[1]について

(1) 私がここで „朗讀“ といふ言葉の意味は,ラジオなどでよく試みられるやうな表情的な,技巧的な讀み方を決して意味しない. ただすらすらと本を讀む時のやうな讀み方である. 誰でも讀む讀み方である. 文句を簡單にするために „朗讀“ と言つた.

内　容

歌の朗讀について[1]

---

(1) 第1篇目次の „注意“ 參照.

歌の朗讀について

1) **この小篇の問題.**——私は前篇で短い言葉を語調といふ立場から敍述した. その次には當然次のやうな問題が考へられる.——1 この短い言葉がだんだんつながつて,普通の長い會話になつたら,どんな語調になるか. 2) 普通の會話でなくて,歌の文句のやうなものを讀んだ時にはどうなるか. 3) この二つの語調の間にどんな關係があるか.

この三つの中で,今私にとつてまづ必要なのは,第2である. 今はニッポンの民謠の性質を敍述することが目的である. そのためには,普通の會話は第二義的なものとして,しばらくあとまはしにする. 必要なのは歌の文句と,それをまづ讀んだ時の狀態である.

ニッポンの民謠の材料になつてゐるものは,いふまでもなくニッポンの韻文である. それでまづ民謠の唄はれた狀態を知る前に,その唄はれた狀態を知るに必要なだけ韻文の性質を知つてゐなくてはならない. しかしニッポンの韻文の性質を全面的に知ることは,それ自身がすでに大きな仕事である. ここでは,その事を中心として考察する餘裕はない. 私はただ唄はれた材料がどんなものであるかを觀察する事だけにとどめておく. それにしても,問題の性質が複雜なだけに,それについて,何か定量的な觀察を試みることは容易でない.

韻文が散文や會話とちがふところは,それに一定したリュトムスがある事である. 韻文が散文とどう違ふかといふ事を觀察するのは,つまり言葉の上のこのリュトムスを觀察する事である.

これについては私共は次のやうな二つの問題を考へる事ができる.

a) 私共は主觀的にリュトムスといふものをどう聞くか.

b) 客觀的にそれだけのリュトムスが本當に存在するか.

いづれにしても容易ならぬ問題である. 私はその問題それ自身を目的として今その敍述を試みようとするのではない. ただニッポンの民謠の性質を理解するに必要なだけこの問題を考へようとするにすぎない.

私共はニッポン語の韻文のリュトムスをどう聞いてゐるか.——今日までニッポンの詩歌のリュトムスについて論じられた事は,主にこの主觀的な觀察であつた. そしてその中で,ほとんど定說のやうになつてゐるものもある. それはニッポンの詩歌のリュトムスの基礎になるものは,字數だといふことである. 私もその說を決して疑はない.

この說には明かに二つの要點がある.

a) 5音節,或は7音節を基礎のものとしてそれが繰返される. その繰返されることから私共はリュトムスの感じを受ける. そのリュトムスの感じが私共に快い詩の感じを與へる.

b) 繰返されなくとも,5音節,或は7音節といふものの組合せは,ほかの字數の組合せとちがつて,それだけで私どもに或る

快感を與へる.[1]

この二つの要點の中で(a)の方には別に誰も異論を考へない. これは全く定說と言つてよからう. しかし(b)の方は問題がそれほど簡單でない. 心理的な問題としては非常にむづかしい. それは問題が,單位のものが繰返されて,それから起るリュトムスの感じといふ事では說明できない. 5音節,7音節といふやうなものは,それより以下の小さい單位の繰返しとしては說明しにくい. しひてそれを試みても,それが事實であるかどうかは甚だ疑はしいものになる. その上に,その事がどれだけの範圍で心理的な事實であるか,それがすでに問題である. この事はこの事だけで別に調べなくてはならない.

これで,私がこれから敍述しようといふことの大體の輪廓だけはわかつた.

私は以上の問題の中の美學的な問題には暫らく觸れずにおく. 今までこのやうな仕事には必ず美學的な考察がつきものであつた. それで私は特にこれをことわつておく. 私はニッポンの民謠の文句を讀めば,必ず快感が起るといふことを前提としておく. そして何故に會話と違つて,歌の文句からは快感が起るかといふやうなことは,問題の外に置く.

私は全く客觀的に,ニッポンの民謠の文句がどう讀まれるかをまづ敍述してみる.

次にそれがどう唄はれるかを,讀まれた時の狀態を敍述した

(1) 以前には岩野泡鳴の觀察がある. 近頃では相良守次,土居光知,渡邊吉次郎の諸氏,多少趣を異にして湯山清氏の觀察がある.

時と全く同じやうに客觀的に敍述してみようと思ふ.

もしそれが或るリュトムスの存在を證據立て,そして心理學がこれまでに,そのやうなリュトムスは或る快感を與へるといふことを證明してゐるものならば,私はただその心理學の學說に從ふだけである. 私はその時,さらにこの小篇でそれを心理學的に觀察しようとは思はない. それは,私は他の小篇で試みようとすることである. この小篇は全く文句を讀む場合の客觀的の敍述のためである.

これでこの小篇の問題の性質は明かになつたと思ふ.

次に敍述にうつる.

2〕 **私共は民謠の文句をどういふやうに聽くか.**——私は前節で心理的な問題はあとまはしにすると言つた. 今この問題は,しかし全く心理的である. 私共が民謠の文句をどう聽くかといふことは,全く私共の心の中のことである. しかしそれだけは仕事の出發の時に觸れておかなくては仕事が進まない. 問題は心理的ではあるが,しかし決して心理學的ではない.

私は,もちろん,この小篇の全體の問題を音の長さと高さに限る. そして,今この節では,問題を全く長さだけにかぎる. 強さの事はしばらく問題の外におく.

私共は民謠の文句をどう聞くか.——どう讀まれてゐるやうに思ふか.

a) 材料. 私はあとでそれを歌のメロディと比較するために,その材料として三つの民謠の文句をとつた. 一つは „どど

いつ"調である．そして,これはニッポンの民謡の中で一番多い詩形である．一つは7–7, 7–7調である．その文句は次の通りである．

どどいつ調．7–7, 7–5調．

„こぼれ松葉をあれ見やしやんせ,
枯れて落ちても二人づれ."

„月は傾く夜はしんしんと,
心細さや鳥の聲."

7–7, 7–7調．

„踊れ人々,供養のためぢや,
五穀みのりて,大風もなし．
神の恵ぞ,佛の恩ぞ,
恩を思へば,信心しやれ."

この三つのうち,„どどいつ"調の第2の歌は,ハチオージの機織唄で唄はれる文句である．第3の7–7, 7–7調の歌はツクダ島の盆踊の唄の文句である．

b)　この文句の讀み方．普通の會話の言葉と,この唄の文句との相違は,前に述べたやうに,全く7–5調とか5–7調とか,或は7–7調とかいふやうな,言葉のリュトムスがあるといふことである．そしてこのリュトムスは,まづ言葉の數で出來てゐるとする．これは一目してわかることで,別にここで特に考へるほどの問題ではない．7–5調とか,7–7調とかいふやうな言葉それ自身が內容をよく物語つてゐる．心理學的,或は美學的に觀察しない以上は,これについては問題はない．

しかし,これについては,もう一つ他の問題がある．それは,その５或は７といふ音節が,さらにそれよりも小さい何かの單位のリュトムスで出來てゐるかといふことである．

これは,もちろん,人々の心の狀態で違つて來るであらう．一般にそのことについて普遍的な事實を指摘出來るかどうかは問題である．しかし私は問題を言葉の長さといふことだけに限つても,なほ或る程度のリュトムスといふことが考へられると思ふ．

私は上に擧げた文句を大體次のやうに讀んでゐるやうに思ふ．——

1.　Kobore | Matuba o (1) | are miya | syanse |
karete | otitemo | hutari zure |

2.　Tuki wa | kata muku | Yo wa sinsin to |
kokoro | bososaya | Tori no Koe |

3.　Odore | Hitobito | Kuyô no | tame dya |
Gokoku | minorite | Okaze | mo nasi |
Kami no | Megumi zo, | Hotoke no | On zo |
On o | omoeba, | Sinzin | siyare |

これをみると,ニッポンの詩形には,西洋の詩形にあるやうな

(1)　或は Matuba. 人によつていろいろに言ふやうである．

長短の明瞭なリュトムスはないやうである．殊にイアンブスとか,トロヘウスとかいふやうな短い詩脚を考へるのは,たしかに不自然であるやうに見える．少くもその單位を4音節,或は5音節にとる方が自然であるやうに見える．

次の問題は,その4音節,或は5音節は長さといふことについて,何か或る一定の規約で組み立てられてゐるであらうかといふ事である．これは全く統計的な問題である．

もし7–5や5–7の句を上に述べたやうに,大體長短で分けることが心理的の事實とするならば,――その事の一般性,普遍性がすでに問題であると私は思ふが,――そのやうな例を統計的に澤山集めてみて,それから何かを判斷するより外にこの問題の解き方はない．

私は以上のやうなことを假定して,それがどれだけ客觀的な事實に基くものかを敍述してみようかと思ふ．

〔附記.――ここに述べたやうなことは,私共が西洋の詩を知つてゐるからこそ,さう考へるのかもしれない．西洋の詩を知らないニッポン人が,果して5–7調や7–5調をこのやうな長短のリュトムスで讀むかどうか,それは問題である．も少し西洋の詩の考を取入れるならば,最後のツクダジマの盆踊の文句は下のやうにも讀まれる．(1)

˘–˘ Odore * | ˘–˘˘ Hitobito | ˘–˘ ˘ Kuyô no | ˘– ˘ tame dya * |

(1) 見易いために休みを＊で書く．以下みな同じ．次の表でも＊は短い休み,＊＊は長い句切の休みである．

Gokoku * | minorite | O kaze | mo nasi * |

これは |—◡◡—◡◡|[1] のやうなリュトムスの繰返しと見られる. そして第1節に休止*が第4音に來る. 甚だ規則的に見える. ただこのリュトムスにはづれてゐる處は |On o * | のところだけである. しかし,ニッポンの詩の句をこのやうに考へるのは,それは單に西洋の詩學を模倣して見たといふだけで,一般のニッポン人の心理的な事實かどうか,それは判斷がむづかしい. 殊にニッポンの詩形に西洋の詩の意味でのツェズール,つまり*があるか,ないか,それは問題である. ここでは,私は,ただ,さう思へば思はれると言ふだけである.〕

3〕 ニツポンの民謠の文句は,事實上どういふ風に讀まれてゐるか.——(A) 長さ.

これから私は事實を敍述して見る.

a) 讀んだ人々.[2] 殘らずトーキョー,或はその附近の人.

A.-I.　ハチオージの人. 男. 50歳くらゐ.

S.-K.　印刷工場に働く人. 男. 30歳くらゐ.

I.-M.　小唄の師匠. 女. 30歳くらゐ.

M.-H.　以下3人はツクダ島の人々. 男. みな30歳くらゐ.

---

(1) これは西洋の詩の第2種ペーォンに似てゐる.

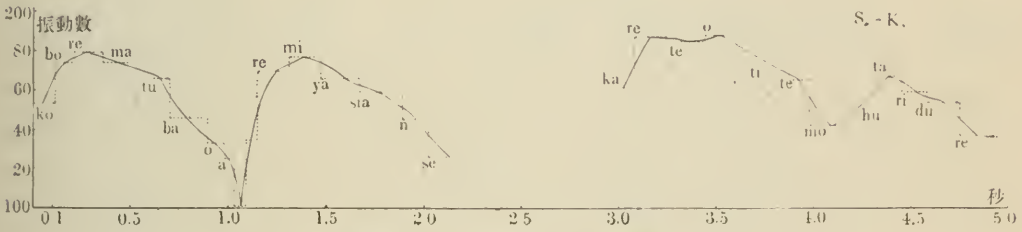
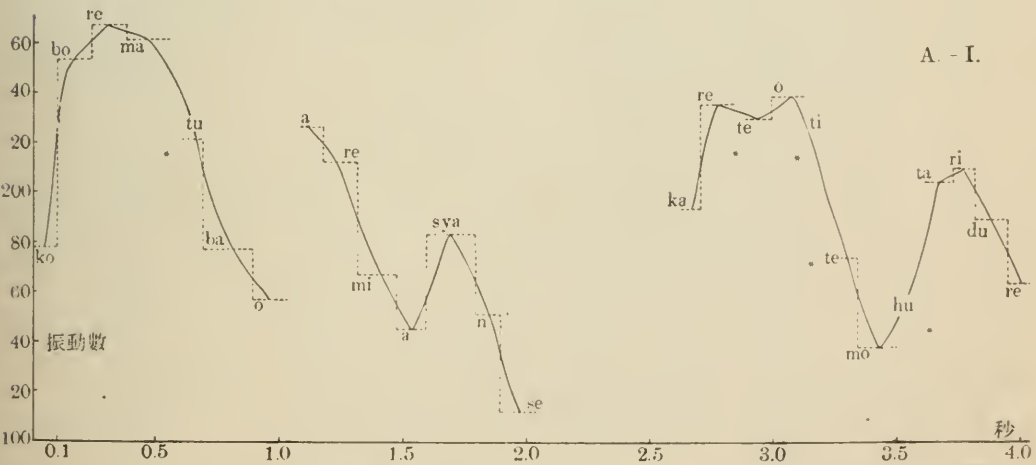
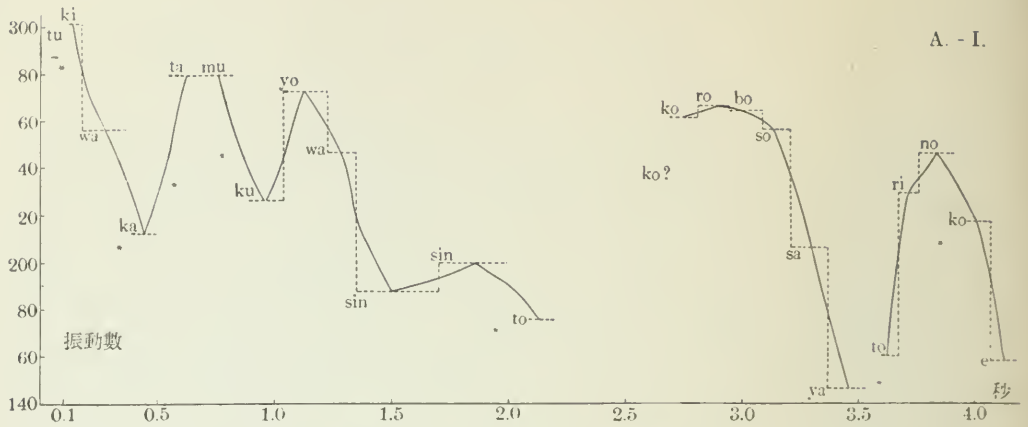
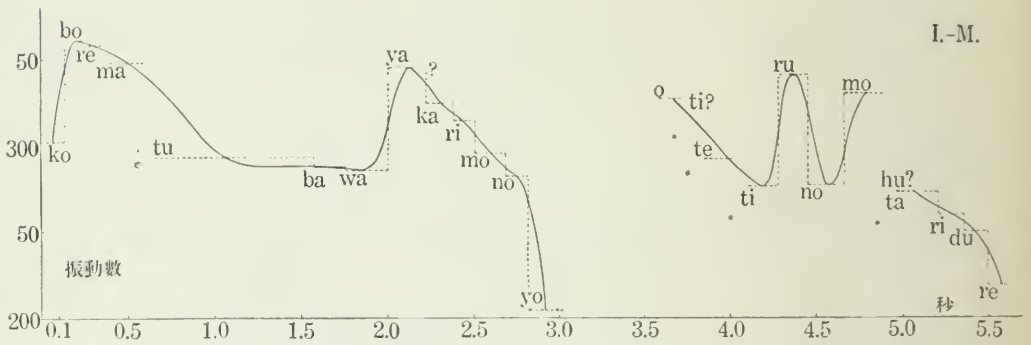
(2) 敍述を簡單にするため,ここには A.-I. と S.-K. と I.-M. の例だけをあげておく.

ツクダ島の人々は形は M.-H. に非常によく似てゐる. ただ絕對の高さが多少違ふだけである.

T.-T.

O.-M.

b)　錄音.　私は,この人々に,いつでも,(1)まづ „ア・イ・ウ・エ・オ“を何の作意もなしに,極めて平常の言ひ方のやうに言つてもらつた.　次に(2)この文句を,これも極めて安樂に,少しもふしを付けずに,新聞でも讀むやうに,すらすらと讀んでもらつた.　そして最後に(3)この文句をメロディで唄つてもらつた.

あとで錄音フィルムを聞いても,讀んだ部分は極めて自然に讀まれてゐる.　私はこれがまづ普通の人が歌の文句を讀む時の有樣であると思ふ.　敍述を簡單にするために,まづその記錄

第　29　圖

第　30　圖

第　31　圖

第　32　圖

を一つ一つ順を追うて,ここにあげておく.

c）文句を讀んだ時の實例.

1. 文句 „こぼれ松葉を."

言　葉	A.-I.	S.-K.	言　葉	A.-I.	S.-K.
ko	0.10 Sek.	0.11	*	0.05	——
bo	0.14	0.10	a	0.09	0.17
re	0.16	0.16	re	0.14	0.16
ma	0.17	0.16	mi	0.16	0.16
*tu	0.14	0.18	ya	0.13	0.20
ba	0.09	0.19	sya-	0.20	0.21
o	0.15	0.09	-n	0.11	0.13

言　葉	A.-I.	S.-K.	言　葉	A.-I.	S.-K.
se	0.18	0.26	*te	0.14	0.17
**	0.56	0.70	mo	0.16	0.22
*ka	0.08	0.11	hu	0.05	0.05
re	0.13	0.15	*ta	0.18	0.20
*te	0.16	0.21	ri	0.09	0.13
o	0.13	0.15	zu	0.12	0.17
ti	0.07	0.12	re	0.11	0.20

2. „こぼれ松葉を."

この文句は前のとほとんど同じであるが,第 2,第 3 の句が少しちがふ. この文句を „どどいつ" で唄つてもらふために,それに唄ひいいやうな文句にした.

„こぼれ松葉は　あやかりものよ

落ちてちるのも　ふたりづれ"

唄つた人は,小唄の師匠. 女. I.-M.

3. 文句 „月は傾く,夜はしんしんと."

これはハチオージの機織唄で,A.-I.だけが讀んだ.

この二つは „どどいつ" 調であ

ko	0.14 Sek.	o	0.14
bo	0.10	*ti	0.12
re	0.17	*te	0.25
ma	0.22	*ti	0.18
*tu	0.95[1]	ru	0.17
ba	0.18	no	0.21
wa a	0.25[2]	mo	0.23
		hu	0.07
ya	0.22	*ta	0.24
*ka	0.18	ri	0.15
ri	0.12	zu	0.14
mo	0.18	re	0.15
no	0.13		
yo	0.21		
**	0.56		

(1) この數は何かの間違ひであらう. 普通には信じられない. 或は測定が正しいとしたら,何か言葉の特別な場合であらう. 計算から省いておく.

(2) この a の區別は見出されない.

tu	0.05 Sek.	ko	0.13
*ki	0.13	*ko	
wa	0.18	ro	0.13
*ka	0.13	bo	0.14
*ta	0.19	so	0.12
mu	0.15	sa	0.15
*ku	0.19	ya	0.16
yo	0.19	*to	0.14
wa	0.12	ri	0.09
si-	0.19	no	0.14
-n	0.15	*ko-	0.16
si-	0.18	-e	0.11
-n	0.12		
*to	0.19		
**	0.51		

る. まづこれから私は見てゆかうと思ふ.

i) 休みの種類. この記錄を見て,まづ第一に私共が意外に思ふのは,休み(*)に2種類ある事である.

その(第1は句切れの休みである. 始めの7–7の句の終り, „あれ見やしやんせ“ や, „夜はしんしんと“ の後の休みである. これは時間にして0.5秒から0.7秒くらゐである. かなり長い. 呼吸のためであらう. A.-I.には „こぼれ松葉を“ の7音節のあとで, 0.05秒の休みがある. これも句切であらう. これは心理的なものでもあらう. この休みは普通である.

その(第2)は,この表で示すやうに,ほとんど例外なく, t と k との前に休みのある事である.(1) これは私共が始めて見た事實である. これは時間が非常に短くて,大體で0.05秒から0.08秒くらゐである. 耳には聞えない. これは t と k とが發音するに特にむづかしくて,口の形を變へるための休みの時間かもしれない. この事については,この報告の附錄に,も少し詳しく述べる. 今は便宜のため1音節の中に含めておく.

---

(1) これは私のほんの僅なヒントから,協力者ミヤウチさん達が相當詳しく見つけて,記述した. 彼女等はこの事をまづメジロ女子大學の雜誌 „週報“ に書いた. 附錄の子音の篇,參照.

ii)　言葉の長さ．詩形に組立てられたニッポン語を讀むときには,1音節の長さは大體どのくらゐであるか．それに長短のリュトムスがあるか．

もし普通の會話や散文を讀む時と,詩を讀む時とに何か根本的な相違があるとするならば,まづ考へられる事は,言葉の長さが或るリュトムスに從つて並べられてゐるといふ事である．それがこの小篇の始めにおいた心理的な假定であつた．今この事を調べて見る．

	„こぼれ松葉“	„月は傾く“
子音と母音の音節	21	23
母音だけの音節	3	1
拗音と母音の音節	1	
nが1音節を作る場合	1	2

これがこの文句の様子であるが,このやうな1音節のどれが長くて,どれが短いか,それは,今これだけの例では十分にはわからないが,この僅な例では,それは下のとほりである．

A.-I. と S.-K. と I.-M. の3人が讀んだ „どどいつ“ について,その一音節の長さを表にする．

	„こぼれ松葉を“			„月は傾く“
	A.-I.	S.-K.	I.-M.	A.-I.
長さ	頻數	頻數	頻數	頻數
0·05 Sek.	1	1		1
0·07	1		1	
0·08	1			
0·09	3	1		1
0·10	1	1	1	

„こぼれ松葉を“				„月は傾く“
	A.-I.	S.-K.	I.-M.	A.-I.
長さ	頻數	頻數	頻數	頻數
0.11	2	3		1
0.12	1		2	3
0.13	3	2	1	4
0.14	4		3	3
0.15	1	2	2	3
0.16	4	4		2
0.17	1	3	2	
0.18	2	1	4	2
0.19		1		5
0.20				
0.21			2	
0.22			2	
0.23			1	
0.24			1	
0.25			1	

この表を見ると,同じ文句でも,人によつて,また同じ人にしても,場合によつて相當な違ひ方があるといふ事がわかる.

„こぼれ松葉“の方は2人とも1音節の長さは非常にまちまちである. „月は傾く“の方は,ただ一例であるが,これは1音節の長さが大體似てゐる. おそらく文句の構造それ自身の中に何か理由があるであらう. それについては,まだ何事もわかつてゐない.

この表を見ると,4例を通じて一番短い1音節の長さは 0.05 秒である. これは一語のはじめの1綴で,そして „こぼれ松葉“では2人とも „ふたりづれ“ の „hu“ である. 女のI.-M.でもそれだけが特に短い. „月は傾く“ では „月“ の „tu“ である.

この場合はuが本當に母音らしく發音されてゐるか,どうか,判斷できない. おそらく,,h'tari", 或は,,t'ki"のやうなものであらう. コンパラターで見ては,母音の部分はわからない. これは例外としておく方が安全である.

1音節の長さは,早口に讀む人で,一番短いのが大體0.09秒くらゐ,おそく讀む人で大體で0.11秒或は0.12秒くらゐのやうに見える. 一ばん長い方では,早口に讀む人で大體で0.18秒くらゐ,おそく讀む人で0.20秒,或は0.21秒くらゐらしい.

または見方によつては,或る人では1音節の長さに二つの群があるとも思はれる. それは女の師匠I.-M.の場合である. この人では,1音節の長さは,大體で0.12秒から0.18秒までが一つの山であるやうに見える. それからまた後で, 0.22秒から0.25秒あたりまでに,もう一つ山があるやうに見える. これは,ただ,さう思へば思はれるといふだけで,何もさうならなければならないといふ理由はない. また,よしこのやうな事實が統計的に認められる時があるにしても,その意味を考へる事はなかなか容易であるまい.

このやうな場合に平均といふ事に意味があるか,ないか,それは別問題として,ただ目安のために,試みに1音節の平均をあげて見ると,次の通りである.

A.-I.	0.13秒
S.-K.	0.16
I.-M.	0.17

これで大體この3人の讀み方の速さはわかるかもしれない.

A.-I.は一番早口である. そして女のI.-M.は一番ゆつくりしてゐる.

普通の會話と讀む場合との比較は,それ自身には必要な事であるが,この篇の目的には,第二義的であるから,今は省略しておく.

次に私共は,長さによつて音節が分類出來るか,といふ問題に出會ふ. しかし,これは容易ならぬ問題である. 人によつても違ふし,場合によつても違ふ. 言ひ方を一定して,文句を一定して,そして,なるべく多くの場合を統計的に見る必要がある. そして,それは純粹に言語學的な問題で,今私はその事に時間を費してゐられない. それも,ここでは省略しておく. 私は次の私の題目を敍述しなければならない.

iii) 言葉の長さの配列. これが當面の問題である. 言葉それ自身も,音節として長い時間のものと短い時間のものとがあるか,どうか,それは今問題でない. とにかく,今私共が見た限り,1音節は0.10秒くらゐから0.20秒くらゐまで,ほとんど2倍の長さになるまでの變化で讀まれてゐる. かなり廣い範圍の長さの變化である.

この長さの變化に何か一定の法則があるであらうか. 前に考へたやうなリュトムスが實際に言葉の上に存在してゐるであらうか. これが當面の問題である.

まづ何を標準にして音節を長と短,—と◡とに分けるべきであらうか.

私は今假に一番頻數の多い音節の長さを調べて,それを長さ

の標準として見た．それは,もちろん,何も實際上の意味はない．ただ便宜のため,目安のためである．

A.-I. と S.-K. の2人は,不思議にも兩方とも 0.16 秒の音節が一番頻數が多い．それで,この 0.16 秒を長さの標準▨にした．そしてそれより長いのを—とし,短いのを◡とした．A.-I. では 0.14 秒も 0.16 秒と同じ頻數である．それを◒として見た．

	Kobore	Matuba o	are	miya	syan se
A.-I.	◡ ◒ ▨	— ◒ ◡ ◡ *	◡◒	▨ ◡	— ◡ —
S.-K.	◡ ◡ ▨	▨ — ◡	—▨	▨ —	— ◡ —

	karete	otitemo	hutari	zure
A.-I.	◡ ◡ ▨	◡ ◡ ◒	◡ —◡	◡ ◡
S.-K.	◡ ◡ —	◡ ◡ — —	◡ —◡	—

これを見ると,少くもこの文句の全體が或る一貫した長短のリュトムスで讀まれてゐないといふことがわかる．例へば4音節を1詩脚とみて,3音節のものは最後の一つを休止と見れば，S.-K. の場合だけは

1)　| ◡ ◡ —(—) karete * | ◡◡ — — otitemo |[1]　　2)　| ◡ ◡ —(—) kobore * |

となる．しかし,それはただ空想だけのものである．このやうな1音節の休みを作つてゐる處はない．このリュトムスは客觀的な事實でない．

しかし A.-I. と S.-K. とは,或る點ではよく一致する．そのやうな場所が四つある．

1)　„こぼれ“　　　　2)　„かれて“

---

(1)　このリュトムスは西洋の詩には多く用ゐられない形であらう．しひて言へばイオニクス・ア・ミノリに似てゐる．

3) „ふたり“　　　　4) „しやんせ“

このうち(1)と(2)は同じリュトムスである. |◡◡—|の形である. 西洋の詩のアナペストに似てゐる.

(3)の „ふたり“ は|◡—◡|の形である. 西洋の詩のアンフィブラヒッスに似てゐる.

(4)の „しやんせ“ は|—◡—|の形である. この形は西洋の詩のクレティクスに似てゐる. 多く用ゐられない型らしい. しかしニッポン語には普通にある. おそらくニッポン語と西洋の言葉との性質の相違であらう.

全體に對しては長短が違ふが,單にそれだけを取れば,二つの音節が同じやうな長さであるといふ點で,

5) „あれ“　　　　6) „づれ“

の二つも似てゐるとも言はれよう. どちらもA.-I.は|◡◡|の形,つまりピリヒウスで讀み, S.-K.は|——|の形,つまりスポンデウスで讀んでゐる.

あとの3小節は,この二人のリュトムスは一致しない.

I.-M.の場合は,このリュトムスが多少ちがふ. 讀み方が男よりも多少表情的であるやうに見える. それでリュトムスといふ點からは,大分遠ざかつてゐるらしい. 前の2例ほどにも長短で配列することはむづかしい.

| ◡ ◡ ◡ Kobore　— ? ▭ ? Matuba wa | ? — ▭ ◡ ▭ ◡ — ayakari mono yo |

| ◡◡ — Otite | ▭ ◡ — — tirunomo | ◡ — ◡ hutari | ◡ ◡ zure |

このうちで,前の2人の男と共通な形と思はれる處は多少あ

るにはある.

	▭ ◡	▭ ◡ —
A.-I.	miya	sya n se
I.-M.	kari	monoyo

	◡ — ◡	◡ ◡
A.-I.	hutari	zure
I.-M.		

	◡ ◡ —
S.-K.	Karete
I.-M.	o ti te

これだけ似てゐれば,このやうな言葉は,まづ大體このリュトムスのものだと思つてよからう.

しかし,この比較で,も一つ他の重要な點がわかる. それは1語の中のリュトムスの相違である. もちろん正確に定量的には言はれないが,大體で,この讀み方のうちで,次のやうな事は言はれるらしい.——男の A.-I. も S.-K. も一體で言葉をイアンブス型,或は尻上り型に言つてゐるが,女の I.-M. はそれをトロヘウス型,或は尻下り型に言つてゐる. 詳しく言へば,男の方はアナペスト型で,女の方はクレティクス型である. 1語だけを取つて,その長短を見れば,大體このやうになる.

A.-I. S.-K.	◡ ◡ —
	Kobore
	ka re te
	o ti te

I.-M.	— ◡ —
	Kobore
	monoyo
	o ti te
	ti ru no

これは,おそらく個人個人の讀み方の或る特色を示してゐるものであらう. 私共がこの一つ一つの相違を意識するか,どうかは問題であるが,全體としては,このやうな相違は何かの違つた印象を與へるであらう.

このやうな事には,まだ一語一語の長さについてのアクセントが關係して來る．私は7–7調を今全體として見てゐるけれど,これが決してこの„どどいつ“についての全體でない．問題はまだ澤山殘つてゐる．私は今それに一つ一つ觸れる暇がないだけである．

しかし,以上の敍述だけでも,ニッポンの詩形を,ただ何の氣なしにすらすらと讀むときには,或る程度の自由さがある事だけはわかる．二人の人が二人とも違ふやうに讀んでゐる．そして似てゐる點と違ふ點は大體でわかつた．この事はニッポン語の詩形に對して長さのリュトムスといふものは,ただこのくらゐの役を演じてゐるものだといふ,その限度を大體で示してゐると思つてよからう．

ニッポン語の詩形を,このやうに聲を出して讀むものとして見れば,それには相當に自由さがある．大抵どうにでも讀めるもののやうに見える．

これだけの例でも,私共は次のやうな事は大體で本當であると考へてもいいやうに思はれる．——詩形といふ事についても,すでに私共の心の中にある形と,實際客觀的に存在する形との間には相當な相違のあるものである．7–5調，7–7調などいふことは,私共の心理的な形である．客觀的なものだけを考へる時には,またそれは別にそれだけを考へなくてはならないものである．心理的に心地いい詩として存在する形が,すぐそのままに客觀的——生理的に發音されたもの——にも存在すると思ふのは,それは少々早計である．

ニッポンの民謠の文句は,事實上どういふ風に讀まれてゐるか.——(B)高さ.

この事についても,私共はまづ心理的にどう聞くかと考へ,次に客觀的な狀態を見るのが順序であらう. それは長さについて私の試みた事を,もう一度,高さについて試みるべきものであらう.

しかし,この場合は心理的な觀察はほとんど今の處不可能である. 私共が,たとへば „どどいつ“ の文句をどんな高さの變化で讀まれるやうに聞くか,その心理的な狀態は今のところ記述するのが非常に困難である. しひて,その時の私共の聞き方を言へば,次のやうになる.——„どどいつ“ は大體で四つの場所で切れる. 上の句で二つ,下の句で二つ,そして,その一つ一つが尻下りの口調で讀まれる. 決して尻上りには讀まれない.

例. こぼれ松葉を |　　　ここで切れる

　あれ見やしやんせ |　　　ここで切れる.

　枯れておちても |　　　ここで切れる.

　二人づれ ‖　　　最後の切れ目.

この1句づつを尻下りに讀む.

どのくらゐの高さから,どのくらゐの高さまで尻下りになるか,その高さの事は,聞く人も十分意識出來ない. 自分にもわからない,といふより外に言ひ方がない.

これを,も少し明瞭に記述するのは,それは實驗心理學の仕事である. 私は今はこの事を第二義的な仕事として省略して,す

ぐ次の題目にかかる.――

どどいつ調は實際どのやうな高さの變化で讀まれてゐるか. 7–7 調や 7–5 調を讀むときの語調はどんなものであるか.

尻下りの語調といふ事は,耳で聞いても明瞭である. その下り方を今多少敍述して見る.

i)　音域.――どの高さから,どの高さまで聲が下るか. 全體としての音域は,この場合,あまり必要でないが,まづ最初にその事から觀察する. これもただ一例にすぎない. 人々により,もちろん,かなり大きな相違がある.

			最高	最低	
男	A.-I.	„こぼれ松葉“	267〜	112〜	O+e♭
		„月は傾く“	300	146	O+c♯
	S.-K.	„こぼれ松葉“	188	111	a
女	I.-M.	„こぼれ松葉“	361	202	b

これを見ると, A.-I. だけは 1 オクターヴの上を半音,或は短三度だけ出てゐる. あとの S.-K. も女の I.-M. も六度か短七度の間で讀んでゐる.

この結果は,前に述べた普通の會話で表情の多い場合よりも遙に音域が狹い. 形がきまつた詩を讀むのであるから,その方に制限せられて,聲に多く飛躍する餘地がないのであらう. なほ他の例はこの小篇の終りに表にしてあげる.

ii)　語調の型.――このくらゐの例では,全體での事はわからないが,この例の示すだけでは明かに次のやうな型がある.

第1句　始めの 7-7.

a)　二つの山の峯のあるもの.

b)　それ以上の峯のあるもの.

第1句と第2句の間に大きな休止がある.

第2句　終りの 7-5.

a)　二つの峯のあるもの.

b)　それ以上の峯のあるもの.

この一番簡單な例は S.-K. の場合である. 全體がただ四つの峯で出來てゐる. あとは,みな,どれか1句の中に二つ以上の峯がある.

この讀み方は,もちろん言葉の高さによるアクセントに關係がある. しかし,これは,相當言葉の數を統計的に見なければ,明瞭にはわからない. つまり問題はかうなる.——言葉それ自身の高さによるアクセントは,そのやうな言葉をつづけて讀む時にはどうなるか.

言葉の高さによるアクセントは必ずしも一定ではない. 人によつて,多少違ふやうに讀まれてゐる. しかし大體の傾向は下のやうに言はれるであらう.

1)　言葉自身の高さによるアクセントが多くは尻下りである. 短い2音節くらゐの言葉では,尻上りのもある. „鳥“のやうな例である. 高さについてイアンブスである. |◡—|である. しかし,その反對にトロヘウス|—◡|のも多い. „聲“のやうな例である. しかし,3音節以上のものは,多くは山のやうに中が高いか,或は始めから尻下りである. つまり高さについて

アンフィブラヒュスか,或はダクテュルスである. ◡—◡ か,或は|—◡◡|である. 例へば „松葉“ のやうな例である. 或は „あやかりもの“ や „ふたりづれ“ のやうな例である. ニッポン語には,言葉自身の高さについてアナペスト型|◡◡—|なのはあまりないやうである.

このやうな例を十分集めて見たら,ニッポン語の高さについてのアクセントの性質はわかる. しかしそれは今私の問題でない. この小篇で取扱つただけでは,言葉は多くは尻下りに發音されてゐる傾向があるといふだけである.

2) 言葉と言葉のつながりが尻下りになつて行つてゐる. これはグラフを見れば容易にわかる. この場合には二つのつながり方がある.——a) 2語が,獨立しては同じやうなアクセントであつても,つづけられると,第1語が尻下りであつて,その下つた點から第2語が言はれるので,結局全體として見れば尻下りになる. b) テニハがある時は,テニハはその前の言葉よりも普通は低く發音される. その低さから第2語が始まるので,全體は尻下りになる.

韻文を讀む時には,多少表情的になる. このテニハを殊に高くあげるのは,その一例である. I.-M. の „散るのも“ のやうな例である. もちろん,このやうな抑揚のあるほど讀み方は表情的になる. しかし,それでも全體の傾向はやはり尻下りである. つまりこの場合では, „散るのも“ の „も“ の高さと, „ふたりづれ“ の „ふ“ の高さとの差が大きくなる. 私共はこの55～以上の差,つまり短三度くらゐの差を,讀むときの表情の一種と

して聞く．この例は普通の語調と違つて,變格的な興味がある．

以上見て來た事は,ニッポン語の語調そのものを調べるとしたら甚だ簡單で,ほとんど何の結果も與へないかもしれない．しかし,今は唄のテキストがどう讀まれるかを調べただけである．そして次にそれがどう唄はれるかを見る材料にしようとするだけである．

語調そのものについての言語學的な觀察は,また他の機會にのべる．

附　記．歌を朗讀した二三の實例．

a)　實例．——私は敍述を簡單にするために,これまでただ三つの實例を擧げた．ここでそれを補充するために,さらに二三の實例をあげる．

測定の數字は省略する．グラフだけにする．そのグラフも大體の語調の高低を示すだけである．b-波やc-波はみなアウスグライヘンしたものである．

例1.　ツクダ島の盆踊の唄．7-7, 7–7調．

文句は前に擧げた．

唄つた人．M.-H. 男．ツクダ島で生れて,育つて,今も住んでゐる人．勞働者．

例2.　小學唱歌, ,,秋の夕ぐれ“　7–7, 7–7調．

文句．　花や紅葉も及ぶものかは

浦のとまやの秋の夕ぐれ．

讀んだ人. O.-T. ウエノ音樂學校を出たソプラン. トーキョーの山の手で生れ,そこで育ち,今そこに住む人.

これは西洋のメロディと對照するために錄音したが,参考のためここに擧げておく.

例3. 俳句. 5-7-5調.

文句. 朝顔や, 一輪深き淵の色. (蕪村)

讀んだ人. U.-G. 前に紹介した.

例4. 短歌. 5-7-5, 7-7調.

文句. 東海の 小島の磯の白砂に,

我泣きぬれて 蟹と戯る. (啄木)

讀んだ人. S.-K. 前に紹介した.

例5. 長歌. 5-7, 5-7, …… 調.

文句. 昨日また, かくてありけり

今日もまた, かくてありなん

この命, 何をあくせく

明日をのみ, 思ひわづらふ.. (藤村)

讀んだ人. W.-K. 前に紹介した.

例6. 散文.

文句 お互に若いまみをうるませて,返らぬ少年の日に思ひをはせたうらぶれ時代の君の歌であるが,それさへも今は遠い昔となつてしまつた.

金田一博士: „石川啄木" の序の最初の2行.

讀んだ人. U.-G. 前に紹介した.

この散文の一例は,前の韻文と對照するために,試みにここに

例 1

第　33　圖

例 2

第　34　圖

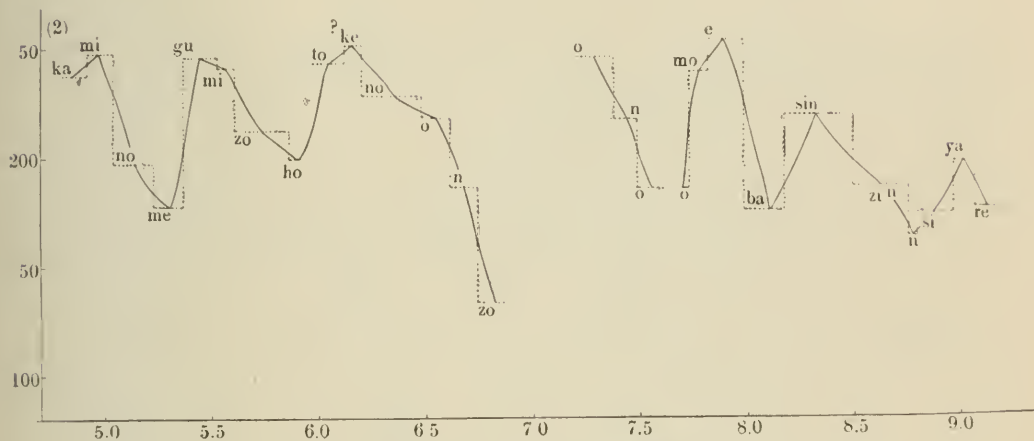
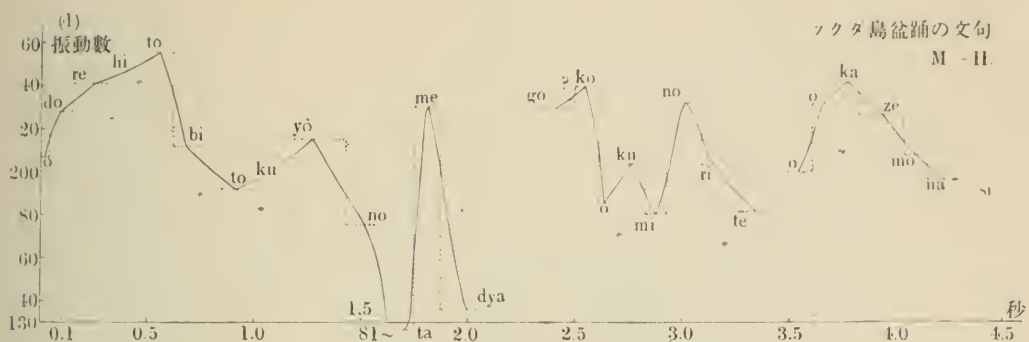
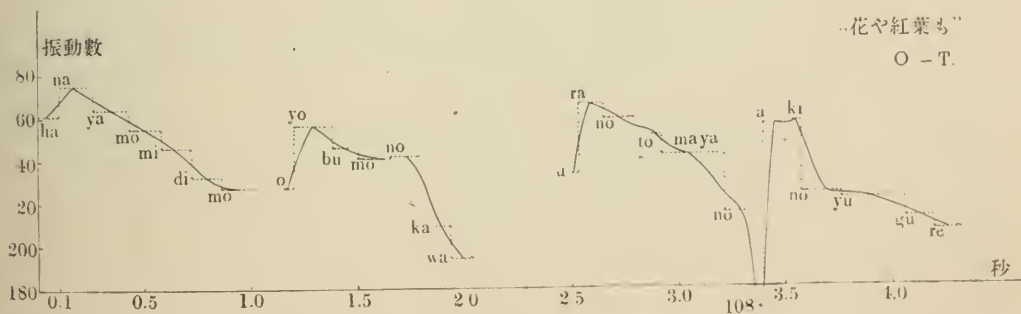
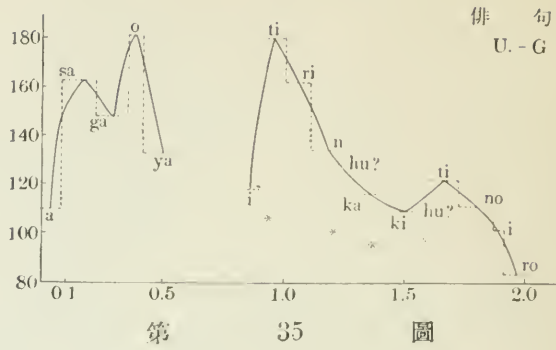
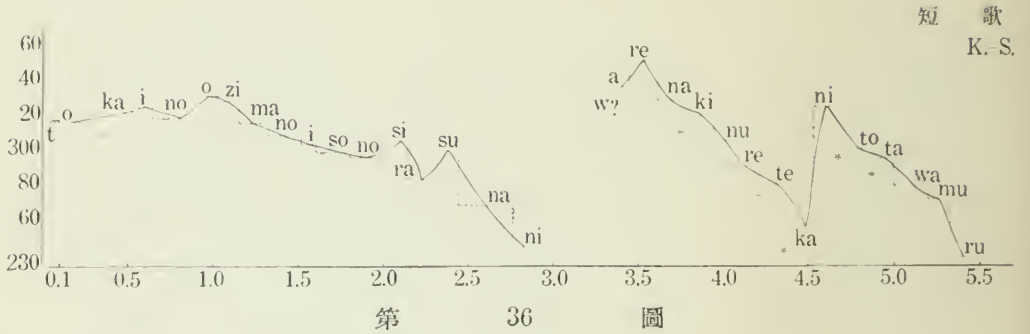
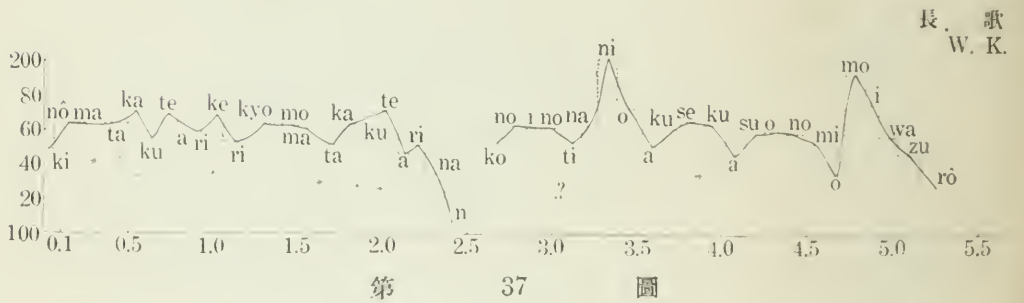
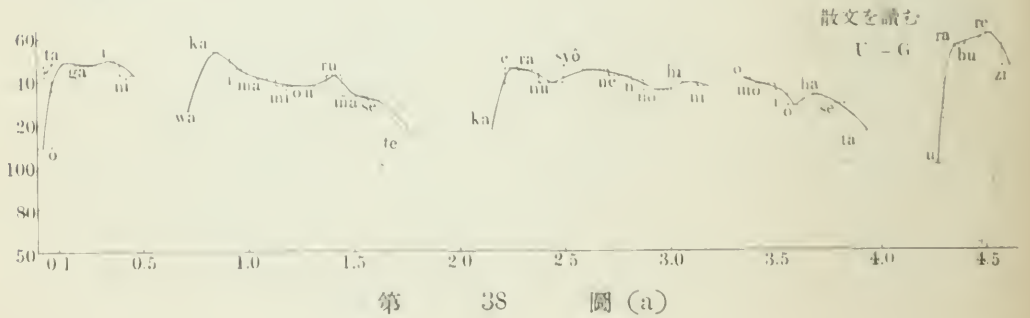
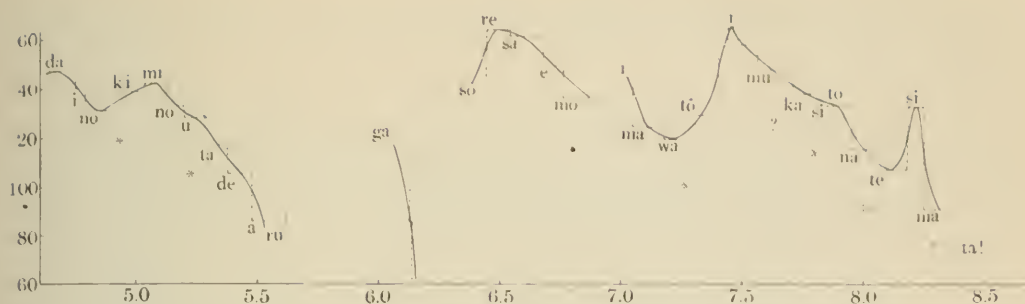
第　35　圖

例 4

第　36　圖

第　37　圖

例 6

第　38　圖 (a)

第　38　圖 (b)

あげたまでである．このやうな散文を讀む事については,別の機會に述べる．

b）この二三の實例について.——ここにグラフであげたのは,ニッポンの韻文の形のうちの代表的なものであると思ふ．これだけの實例では,もちろん決定的な事はわからないが,何かを豫想する事は出來る．次にその一つ二つを述べる．

1）音域．これより外の多くの實例を見ても,まづ大體で次の事は言はれるやうである．讀むといふ事は,ただ言葉を自由に話すことよりも,一層聲に或る制限を加へることである．その著しいのは音域である．聲は,讀む時には,大抵1オクターヴ以內で動く．

2）速度．讀むときは,自由に話すときよりも大體でβ(1)が小さい．そしてβに處々で非常な變化があるといふやうな場合が少い．

もちろん,人によつて違ふが,或る一人の人を取つて,それに自由に話させた場合と讀ませた場合を比べると,まづ大體でさう

(1)　第5編ページ169參照　$\beta=\frac{n_1-n_2}{t}$

言はれると思ふ．本文の中にあげたW.-K.の場合はその明かな例である．

新年のあいさつのやうなものは,それは一種の朗讀であらう．同じ人U.-G.が„石川啄木“の序を讀んだ例と比べるとよくわかる．

3）　高さの變化．細かく見れば,これは非常に複雜で,私共はその間から何かの法則を見出すことは出來ない．到底數學的な現象ではない．しかしb-波をアウスグライヘンして,極めて大體の形を見れば,そして原點をだんだん移して行けば,それは私が前にあげた函數の形[(1)]のどれかとも見られると思ふ．人の聲の高さの變化については,極めて大體の事を考へるならば,その變化の法則は,或はエキスポネンシアルのやうなものではないかとも考へられる．

4）　アクセントの變化．單語のアクセントは,これまで見て來たやうに,大體定性的のものである．定量的のものでない．例へば „秋“ といふ時, ki が a より聲が下るといふ感じを與へさへすればいい．ただ一語 „秋“ といふ時には,音の高低のひらきは大體1オクターヴぐらゐのものである．それを „秋のくれ“ と續けて讀んでも,この5語でやはり1オクターヴくらゐ下るだけである．そしてそのためには „秋“ の1語でkiがaよりも下る程度は極めて僅になる[(2)]．言葉を續けるときに

(1)　第2編 „ニッポン語の語調について“ 參照．

(2)　第5編 „ニッポン語の唄について．その2“ の „秋のくれ“ のグラフ,その他單語のグラフ參照．

は,みなさうなる. これまであげた單語と言葉の例を見れば,それは明瞭にわかる.

私は,はじめに,言葉の中にあるいろいろの單語を 150 語だけ取出して,分類して,そして高さのアクセントを測つてグラフに書いて見た. それを辭典のやうにして多くの他の言葉のアクセントを知らうとした. しかしそのやうな試みの意味のない事にすぐ氣がついた.

アクセントといふ事について必要なのは,決してそのやうな事でない. 或る單語の全體の曲線を知ることである. つまり „秋“ で ki が a より下るといふ事は,どんな狀態のものであるかを知ればいい. それ以上に,たとへば „秋“ で a と ki との音程をきめるといふやうな事には意味はない.

後の篇で私は聲の變化を測る α, β, γ の三つの單位を考へた. 言葉の言ひ方が人々で違ふといふ事は,この單位で測られるものの違ひであらう.

5) リュトムス. これも困難な問題である. 私共は, 7–5 調, 7–7 調, 5–7 調などが私共には口調がいいといふ事を事實としておいておく. 何故にそれがたとへば 10–9 調, 9–8 調のやうなものよりも口調がいいかといふやうな問題は今は考へない事にする. それは,ちやうど,何故に北極星は北にあるかといふ問題と同じやうなものだと見做しておく. ただ私は今その口調のいいと言はれる客觀的な事實を記述したいのである.

しかし,これまで私が記述しただけでは,客觀的なリュトムスといはれるほどのものは見當らない.

私の假想,——7 5 調,或は 5 7 調といふやうなものは,恐らく私共の心理的なリュトムスの型ではあるまいか. そして客觀的には,或る範圍内で言葉が 7-5, 或は 5-7 のやうに並んでゐさへすれば,その内の音の長さの不揃ひなどは,この大きな心理的な型に入れて私共の心はそれを無視してしまふのであらう.

特に 5 7 調と 7-5 調について.——これには或る客觀的な區別が見られる. それは 5-7 調を讀む時には,始めの 5 が山と谷を作りにくいことである. 大抵は,その 5 は,ほとんど平たく讀まれる. „昨日またかくてありけり“ や „東海の小島の磯の“ の例のやうなものである. 俳句をよむ時だけ特別である. これはこの始めの 5 で完全に息を切つてゐる. 全體が短く完結するためであらう. 5-7 調では,始めに山と谷のない 5 があるといふ點が,始めに山と谷のある 7-5 調や 7-7 調とかなり違つてゐる點である. 文句の構造が,私共にこのやうに讀ませるやうになつてゐるといふ事が, 5-7 調と 7-5 調の口調の違ひの一つであらうと思ふ.

第 4 編

ニッポン語の唄について　その 1

内　　容

ニッポン語の唄について[1]　その1
(民謡[2]だけを例に)

---

(1) 第1編の目次の „注意“ 參照.

(2) この本では民謠の實例として,一般に誰でも聞くことの出來るものを取らうとした. レコード1枚,ツクダ島の盆踊の唄,ハチオージの機織の唄,到る處の印刷工場で唄はれてゐる勞働唄 „文選ぶし“ を主な例にした. 讀者諸君は,極めて容易に實際のものを聞くことが出來る.

私はこの外數百の民謠の樂譜を作つた. その分類,その性質の記述は,この樂譜が出版せられる機會に讓る.

ニッポン語の唄について　その1

(民謡だけを例に)

ニッポン語の歌の性質――これは非常に大きな問題である．問題の範圍は極めて廣い．そしてそこには數多くのわからない題目が横はつてゐる．その題目のどれ一つを取つてみても，それを或る程度に正確に記述することはなかなか容易でない．この小篇は，この大きな題目に對しては，序報といふくらゐなものである．本當の研究はすべて將來のことである．

私は問題の性質を今しばらく全然客觀的なものにかぎる．主觀的な問題，――私共が或るニッポン語の唄を聞いた時に，どんな心理的な現象が起るかといふやうな問題には，今しばらく觸れずにおく．もしこの小篇の敍述の中で心理的な問題に觸れることがあつたら，それはただ客觀的な敍述に是非必要な場合だけである．

1〕 **長さについて．**―― a) 1音節の長さ．唄ふことと，讀むこと，或は話すこととの根本的の違ひの一つは，音を同じ高さで或る時間までつづけるか，つづけないかといふ事である．[1] これは

(1) 第5編 „ニッポン語の唄について．その2" 式(1)参照．
$n=k$

よく知られた事で,また常識で考へても明瞭な事實である.

これには二つの問題が考へられる.——(1) 聲を同じ高さで,人は實際どのぐらゐの時間つづけた時に,この人は唄つたといふ氣になるか. (2) 聲を同じ高さでどのぐらゐ長くつづけられたら,私共はそれをきいて唄を聞いたといふ氣が起るか.

この二つは問題としては考へられるけれども,いづれも非常に無理である. 唄といふ感じはただ長さからだけではきまらない. それで私はその問題を下のやうに書き直す.

唄はれた唄の中で,一番短い唄の要素は,一體何秒ぐらゐのものであらうか.

これは難問題である. 見る人々の考へでそれは決して一致しないであらうと思ふ. 私はただ私の見ただけを敍述する. これは例のとり方一つで,いろいろに考へられる問題である.

私は第1の例をハチオージの „機織唄“ にとる. 私はこの唄を一番簡單な,短い,讀むことに近い狀態の唄の一つに數へてゐる.

私はハチオージの人 A.-I. にこの文句をまづ讀んで貰つた. そしてそのあとで直ぐ唄つてもらつた. その大體の時間の違ひを下に表にしてあげる. 表の數を少くするために,ついでにその高さも一處に書いておく.[1]

---

(1) 唄つた振動數の欄に字のないのは,そこは唄ふときにメロディが上り下りしてゐて,一つの數字では振動數は書けない部分である. この振動數の數字が何を意味するか,どんな意味があるか,それは本文で述べる. 普通の樂器の振動數のやうには考へられない.

言葉	讀む (A)	唄ふ (B)	B/A	讀む	唄ふ
â ! (1)	——	1.87 Sek.		——	
**	——	0.07		——	
ko	0.10 Sek.	0.10	1.0	178～	269～
bo	0.14	0.16	1.1	253	274
re	0.14	0.32	2.3	267	273
ma	0.17	0.36	2.1	261	269
*tu	0.14	0.15	1.1	221	311
ba	0.19	0.38	2.0	177	350
o	0.15	0.42	2.8	157	
**	0.05	0.05	1.0		
a	0.09	0.13	1.4	226	226
re	0.14	0.29	2.1	212	265
mi	0.16	0.37	2.3	267	235
ya	0.13	0.52	4.0	145	
sya-	0.20	0.53	2.7	183	
-n	0.11	0.59	5.4	151	253
se	0.18	0.94	5.2	112	236
**	0.56	0.82	1.3		
ka	0.08	0.08	1.0	194	118
re	0.13	0.13	1.0	236	144
*te	0.16	0.41	2.6	230	159
**	——	0.05	——		
o	0.13	0.10	0.8	239	129
*ti	0.07	0.36	5.1	?	151
*te	0.14	0.37	2.6	174	183
mo	0.16	0.49	3.1	138	
hu	0.05	0.05	1.0	?	?
*ta	0.18	0.38	2.1	204	187
ri	0.09	0.84	9.3	209	238
zu	0.12	0.36	3.0	189	
re	0.11	0.89	8.1	163	

以上の表をみると,前に述べたやうに,讀む場合には,一音節の

(1)　**は長い休み,* は短い休み.

長さが0.20秒を越すことはない．しかし唄ふ方では明かに二つの長さの種類が區別出きる．―― (1) 讀む場合と，唄ふ場合と長さがほとんど變らない音節．(2) 讀む場合より，はるかに唄ふ場合の方が長くなつてゐる音節．

この長くなつてゐる方の音節の中で，一番時間の短いのは，„こぼれ“ の „レ“ の字である．その長さは0.32秒である．私はこの長さを唄のメロディとしての一番短い長さでないかと考へてみた．

この長さと，その音節を讀んだ時の比は2.3である．しかしこの長さ，0.3秒は，或る程度の獨立性を持つてゐて，それが讀んだ時の二倍に當るからといふことは，この場合にはあまり意味はない．讀む速さに關係なく，ともかく或る音節を0.3秒同じ高さ，或は大體で同じ高さと感じられるくらゐにひつぱるといふことが，それを唄ふといふことであるやうに思はれる．

このことから，私はこの唄について，もう一つ大事な性質を考へてみた．それはこの唄は，唄の全部が唄でなくて，その中にはまだ言葉の部分が含まれてゐることである．

表をみると，讀んだ場合と，唄つた場合との一音節の長さの比が大體1.0に近い場合が少くも四つある．そしてそれはみな句の初めの音節である．

1）　こぼ(れ)　　　2）　かれ(て)

3）　お(ち)　　　4）　ふ(たり)

つまり一句の初めは，まだ言葉である．唄のメロディになつてゐない部分である．その部分を過ぎると，あとは唄のメロデ

ィになる. „こぼれまつば“といふ場合に, „こぼ“までは言葉である. „れ“から唄のメロディになる.

この事がニッポンの民謡や,或る種の徳川期の音樂が,西洋の音樂や,或はニッポンの謠曲などと違ふ點の一つではないかと思ふ. 一句の初めを話して,そのあとを唄ふことは,その句をよく人に理解させる. そして唄ふ方にも唄ひいい. 私はこの性質は民謡や三味線の音樂などの特徴として,正にさうあつていいやうに思ふ.

b) 1句の長さ. 1句の長さにも,讀んだ時と唄つた時には,もちろん或る程度の定つた違ひ方があるやうである. 1音節の長さについていへば,それは 0.3 秒が最短のものであつた. この唄を今全體として,その長さを計つてみる.

言　　葉	讀　む (A)	唄　ふ (B)	B/A
Kobore Matuba o **	1.08 Sek.	1.94 Sek.	1.8
are miyasyanse **	1.57	4.19	2.7
karete otitemo	0.89	1.99	2.2
hutarizure	0.55	2.52	4.6
合　計	4.09	10.64	2.6
合　計 „â!“を入れて		12.58	3.1

この表をみると,始めの „アー!“ をのぞいて計れば大體で 2.6倍であるし,始めの „アー!“ を入れて計れば大體で 3 倍である. そして唄つた時間は,大體で始めの „アー!“ をのぞいて 11秒くらゐである.

この 11 秒といふ時間がおそらく 26 音節の „どどいつ調“が唄として唄はれる場合の一番短い例の一つであらうと思ふ.

この 11 秒といふ數も,獨立したもので,それが讀んだ時の大體 3 倍にあたるからといふわけでない. 讀み方の早い遲いに係はらず,獨立に大體 26 音節を 11 秒くらゐに引きのばせばまづ唄のやうになるのであらう. もちろん,唄の要素は長さだけでないから,ほかの要素の高さの變化が十分にあれば,この時間以内でも唄といふ形にはなり得る. しかし今私は例を民謠だけに取つてゐる. 民謠のメロディはまづ大抵似たやうなものである. その範圍內で今長さを考へてゐるだけである. そしてそれが大體 10 秒か 11 秒の附近であらうと見當をつけてみただけのものである. このやうなものには,さう正確な數字などは求められるものでない.

以上述べたやうな事が民謠の文句を讀んだ時と,それを唄つた時との長さについての關係の大體であると思ふ. ハチオージの „機織唄" よりも少し複雜な民謠の例は第 5 篇の終りにグラフにしてあげておく.

2〕 **高さについて.**——高さといふことこそ民謠のメロディの基本をつくるものである. これが民謠のメロディを記述する仕事の中心である. そして,これにはいろいろの困難な問題がある. 私はその中のほんの一部分をここで考へて見るにすぎない.

この事についての一番むづかしい點は,メロディを私共が聞いて,その印象から推して客觀的にも多分かうであらうと想像した事と,本當に客觀的のものを客觀的に記述したものとの間

に相當な相違がある事である．私はこの小篇では,始めに言つたやうに,ともかく出來るだけその客觀的な狀態を記述して見るつもりである．

1）　音の連續．――これが客觀的な狀態と心理的な印象と違ふ一番重要な點である．

心理的にはメロディの中の音は必ずしも連續してゐない．たとへば聲がcからdに上つたとする．私共の印象では,聲がcで長く續き,dで長く續くから,その長い部分だけがメロディの要素としてのこる．メロディは,ちやうど階段のやうに,段になつて上つたり下つたりする．しかし實際の聲の動きはそれと違ふ．實際の聲の動きは,階段的でなくて,大部分の場合は連續してゐる．その連續のしかたは,メロディの中では,ほとんど印象にのこらない．このやうな場合を,また二つに分ける事ができる．

i）　聲が階段的に動く間の連續．――これは,その連續するところだけを記述すれば,あとは客觀的なものも階段的であるから,そこは私共の印象と一致する．その連續の部分をのぞいた後先は,印象からでも,大體の様子は推して知られる．

前に引用したカツタローの „エチゴ追分“ の例をここでもう一度使つてみる．

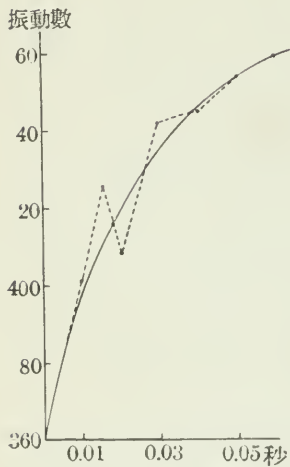
このレコードの始めの „ふなぞこ“ のところの時間と高さは下の通りである．(1)

---

(1)　第5編 „ニッポン語の唄について．その2“ の終りにグラフをあげておいた．b-波は省略して書いた．

H		0.08 Sek.	?
u		0.12	440〜—320〜
n		0.16	330　—405
a	(1)	0.22	360
	(2)	0.06	
	(3)	1.73	455

Hun までは音は非常に動搖してゐるが,a になつて,(1)の部分と(3)の部分とは階段的に平坦に進んでゐる. (2)の部分が過渡の狀態である. 私共の耳は,ここはほとんど聞かない.

ここは,ほとんど h-波がなくて,私共は振動數の變化の曲線を明瞭に見る事ができる. 振動數の變化する割合は下の圖の通りである. その速度は大體 2000〜/Sek. で,かなり早いものである.

第 39 圖

これは,ほんの一例である. この場合の y′ や y″ の値は人によつて變り,また同じ人でも場合により,唄ひ方により,その外まだ私共にわからないいろいろの理由によつて變る. その裡に何か或る法則のやうなものがあるか,ないか,それはまづ澤山な例を集めて,歸納的に考へて見るより外に,今のところ,さし當つて方法はない. このやうな例を澤山集めるといふ事それ自身が,しかし,なかなか容易でない.

今ここでわかつてゐる事は,ただ次のやうな事である.——聲が階段的に上るときにも下るときにも,その二つの階段の間に

短い過渡狀態があるのが普通である．その數學的な性質の中に何か普遍的な,一般的なものがあるか,ないか,今は何とも言はれない．

ii)　聲が階段的に動かない時の連續．――これは前の場合より遙に記述が困難である．今例として,前に使つた „ヱチゴ追分“ をもう一度使ふ．

例1．ヱチゴ追分．唄つた人,カツタロー．„ふなぞこ“ の „コ“ だけを聞いてみる．耳ではただ聲が緩いヴィブラートか,或は非常に細かなふしまはしとして揺れてゐるやうに聞える．それは早くて譜に書けないし,それと同じ音になるやうにピアノを叩かうとしても,同じ音がなかなか探しにくい．そこをフィルムの上の記錄で見れば,大體次のやうなものである．(1)

1)	始めのゆれ k の子音のすぐ後の o	0.4 Sek.
2)	第1の平坦な部分．高さ b′	1.0
3)	第2次のゆれ	0.9
4)	第2の平坦な部分．高さ a′♭	1.7
5)	第3次のゆれ	0.3

このうち第(1)のゆれは,よほど注意しても明瞭には耳に入りにくい．波形が母音になつた途端でもあるし,時間の短い事にもよるであらう．

第(3)のゆれはよく聞える．

---

(1)　第5編の終りのグラフ,第51圖(b)參照．

第(5)のゆれは,峯が二つあるが,耳には第2の峯は,かなり聞きにくい.

この動揺は,平均どのくらゐの速さのものか,その大體の桁だけを知つておくことは必要である.この篇の終りにまとめて表にしておく.つまり大體の處は,300～/Sek.くらゐの極めて遲い速度で下ることもあるが,全體として見れば,まづ高さの變る速さは大體 1000～/Sek. の桁である.ここだけを取れば,聲が上る方より下る方が速度が早いやうに見える.しかし一般には,この唄ひ手だけを取つても,それはまだ何とも判斷出來ない.

どうしてこのやうな細かいふしまはしのやうなものが唄はれるか,その唄ひ方についても私は今は何も知らない.

例2.　ツクダジマの盆踊.　唄つた人, M.-H.[1]

この始めの „踊れ“ の „レ“ を長く引つぱる處を聞いてみる.これも前のカツタローの例と同じことで,譜にかけないし,ピアノの上で同じ音を探すことも非常に困難である.

そのフィルムの上での記錄は大部分は波型に連續してゐる.階段的でない.その波型の動きには,周期のやうなものもなく,前のカツタローの例より複雜してゐる.

全體は,大體で8部に分けられる.

1)　„o“ の波型　　　　　　0.28 Sek.

2)　„o“ の平坦な處.　高さ　e'♯　　0.26

(1)　第3編 „歌の朗讀について“ 附記參照.　ツクダ島の盆踊の名音頭とりの一人である.　この唄の樂譜とグラフは第5編の終りにある.　第54圖.

3）	„re“　の波型		0.26 Sek.
4）	„e“の平坦な處．高さ	e′♯	0.24
5）	次の波型		0.44
6）	第3の平坦な處．高さ	f′♭	0.08
7）	次の波型		0.68
8）	終りの平坦な處．高さ	c′	0.54

これが大體の經過である．

この波型に聲が上下する處は,その上り方や下り方の速さは相當違ふ．これもただ一例であるから,男の唄の場合のこのやうなふしまはしについて,何か一般的なものがあるかどうか,それは今ではまだ全然わからない．

以上の短い二つの例から大體推察される事は,まづ次の二つである．

i）このやうな唄のふしまはしには大體二つの型がある．a）聲が波型にゆれる部分，b）平坦に安定して進行する部分．そしてこの二つが代り代りに現はれる．この二つの部分のうち,平坦なところは,その高さも,長さも,おそらく,唄ふ人の意志できまるものであらう．しかし波型にゆれる部分までも,唄ふ人の意志がその高さや長さを支配してゐるかどうかは,多少疑問である．平坦な部分は何回でも同じやうに唄はれるであらう．しかし波型の部分は,同じやうに何回でも唄はれるかどうかは急には斷言出來ない．それは習慣や練習で似たやうな事は出來るであらう．しかしその中には唄ふ人の意志の及ばない部分もないとは言はれない．

ii）このやうなふしまはしには,個人の差は非常にあるであ

らうが,男と女の差は,全體のふしの上には,恐らくあるまいと思ふ.ただ聲が波型にゆれる時の平均の速度,～/Sek.には差があるやうに見える.カツタローの方は,聲がゆれる時,上る方は平均800～/Sek.の桁で,下る方は1600～/Sek.の桁である.ツクダジマのM.-H.のは,上る方は平均400～/Sek.で,下る方が600～/Sek.の桁である.つまりカツタローは非常に大きい速度で聲がゆれてゐるが,M.-H.の方は大體その半分の速さで聲がゆれてゐる.

この事は前の小篇に述べた事實とよく一致する.(1) 前に私は,話す場合には,女の方が男よりも速い變化で聲を使つてゐるといふ事實を記述した.ここにもやはりその性質がのこつてゐるのかもしれない.

2)　このやうなふしまはしを私共はどう聞くか.――これは全然心理學的な問題である.私の當面の問題ではない.しかし私は,是非とも民謠の樂譜を作らなくてはならない.その樂譜は,つまり私共が音樂を聞いたときの印象の記錄でなくてはならない.私共が音樂をどう聞くかといふ事は,そのために,それだけの範圍內で今必要である.

この事の困難は,實驗のしかたが容易に見當らない點にある.客觀的には前にのべたやうな聲の動搖がある.しかし,それを聞いた時の印象は書き現はされない.その通りを口で模倣することも出來ない.よし多少出來たにしたところで,非常に不正確である.

---

(1)　第2編„簡單なニッポン語の語調の三つの型について“參照.

私共は次の二つの場合を考へる.——(1)この早い時間の間に,聲が連續的に上つたり下つたりするのを,私共はちやうどヴィオリネの絃で指を絃から離さず,完全なポルタメントで或る音程を上下するやうに聞くであらうか. (2)それとも,このやうなふしまはしには,心の中にも或る型があつて,そのやうに聞くのではあるまいか.

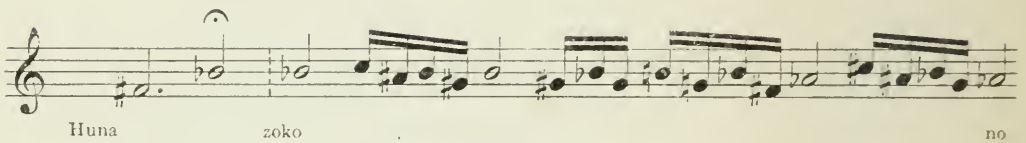
私は十分注意してこのやうなふしまはしを聞いても,上る方の半分はかなり聞きにくいやうに思ふ. 後の下る方の半分がそれより聞きいい. それは,ちやうど言葉の „アー! さうか!“ などいふ場合の „アー!“ のやうなものであらう. この „アー!“ は前に述べたやうに,上つて下る. しかし,私共が心の中に持つてゐる型は,下る方向のものらしい. このやうな場合に,聲の上る半分は十分に印象にのこらない. 私共は下る半分をさへ聞けば,意味はよく理解する.

ふしまはしの波型も,恐らくそれに似てゐるかもしれない. そして,ちやうど言葉のやうに,時間が非常に短いから,音樂のポルタメントのやうな感じは起らない. ただ或る高さから或る高さまで聲が瞬間的に下つたといふ事だけを感じる. その途中も聞いてはゐるであらうが,しかし,この時に重要なのは,その始めと終りであらう. その途中は印象が割合に薄い.

結局,このやうなふしまはしを樂譜に書くとするならば,一種のフォルシュラーグのやうなもので書いても,私共の印象と非常に相違しないではないかと思ふ. ただそのフォルシュラーグの高さをきめるに困難であるといふだけである. これは耳

ではわからない. よほど注意して高さを聞いても,正確な高さの印象は受けにくい. どうしても機械的にその振動數を知るより外に正確にはわからない.

また,これは非常に早いから,恐らく人々によつて,受ける印象は一定したものでないかもしれない. 或る人は波型を一つ聞き,或る人は二つ聞くといふ場合もあるであらう. また高さの方も,人によつてなほ多くの聞き方があるであらう.

今前にあげたカツタローの例を,そのまま譜に飜譯して見る.

第 40 圖

もちろん,このとほりピアノで彈いても實際のものと似たやうな感じはしない. その事については,次の小篇でのべる.(1)

私はこの小篇で,唄の中にある言葉の要素とふしまはしとだけを見た. これは西洋の音樂的な歌謡に對してニッポンの唄の特異な點としてあげられるものであらうと思ふ.

例 1. エチゴ追分. カツタロー.

言	葉	時 間	高さの差	平均速度
â	↑	1.76 Sek.	155〜	88.1〜/Sek.
su-	↑	0.11	140	1272.7
-i	↓	0.15	191	−1273.3

(1) 第 5 編 „ニッポン語の唄について. その 2“ 參照.

	言葉		時間	高さの差	平均速度
	su-	↑	0·11	121	1100·0
	-i	↓	0·14	162	−1159·5
	(Hun) a	↑	0·06	95	1583·3
1)	(zok) o	↑	0·09	125	1388·9
		↓	0·05	60	−1200·0
2)		↑	0·10	30	300·0
		↓	0·05	75	−1500·0
3)		↑	0·09	65	711·0
		↓	0·05	105	−2100·0
4)		↑	0·06	60	1000·0
		↓	0·08	60	− 750·0
5)		↑	0·12	80	666·7
		↓	0·13	90	− 692·3
6)		↑	0·08	65	812·5
		↓	0·04	95	−2374·0
7)		↑	0·06	55	916·7
		↑	0·09	105	1166·7
		↓	0·04	80	−2000·0
8)		↑	0·08	25	312·5
		↓	0·05	75	−1500·0
9)		↑	0·06	40	666·7

1 波の時間.

sui !　　0·26 Sek.

sui !　　0·25

1) (zok) o　　0·14

2)　　0·15

3)　　?　　平坦な部分がある.

4)　　0·14

5)　　0·25

6)　　0·12

7)　　0·13　　始めに平坦な部分がある.

8)　　0.13

1), 2), 4), 6), 7), 8) の平均　0.14 Sek.

聲の上る方と下る方との速さの相違

上る方　　平均　865.9～/Sek.

下る方　　1639.5

例 2.　ツクダ島の盆踊　唄つた人, M.-H.

	言	葉	時　間	高さの差	平均速度
1)	(od) o	↑	0.04 Sek.	25～	625.0～/Sek.
		↓	0.07	10	− 142.8
2)		↑	0.06	25	416.7
		↓	0.07	25	− 357.1
3)	(r) e	↑	0.08	20	250.0
		↑	0.07	40	571.0
		↓	0.04	45	−1125.0
		↓	0.08	20	− 250.0
4)		↑	0.06	25	416.7
		↑	0.06	10	166.7
		↓	0.04	10	− 250.0
		↓	0.06	45	− 750.0
5)		↑	0.06	65	1083.3
		↓	0.13	70	− 538.4
6)		↑	0.04	45	1125.0
		↓	0.04	35	− 875.0
7)		↑	0.04	15	375.0
		↓	0.08	59	− 737.5
8)		↑	0.28	70	250.0
		↓	0.08	30	− 375.0
9)		↑	0.03	5	166.7
		↓	0.09	53	− 588.9
10)		↑	0.04	18	450.0

1波の時間.

1) (od) o　　0.11 Sek.

2)	0.13	
3) (r) e	0.27	中に平坦な處がある.
4)	0.22	中に平坦な處がある.
5)	0.19	形が歪んでゐる.
6)	0.16	中に僅に平坦な處がある.
7)	0.12	
8)	0.36	形が非常に歪んでゐる.
9)	0.11	(8)の一部とも見られる.

聲の上る方と下る方との速さの相違.

上る方	平均	437.5〜/Sek.
下る方		635.0

第 5 編

ニッポン語の唄について　その 2

内　　容

ニッポン語の唄について[1]　その2

（民謡だけを例に）

---

(1) 第1篇の目次の „注意“ 參照.

この篇のグラフはb-波をアウスグライヘンしたものをあげた．實測のままのグラフは到底あげきれない．

第42圖 ame (飴, 雨) の圖の點線の曲線は,試みに波の振幅を測つて見たものである．これが,ただちに强さのアクセントを定量的に表はすとは,もちろん言はれない．ただ參考だけのものである．しかし大體でニッポン語では,强さは高さに平行するものかもしれない．第2編 „簡單なニッポン語の語調の三つの型について“ の中の „ê! sôdesu“ の ê! (第25圖)參照．

ニッポン語の唄について その2

(民謠だけを例に)

前篇で私はニッポンの民謠の中にまだ言葉として殘つてゐる部分と,細かいふしまはしについて觀察した. 唄の中にある言葉の部分と,このふしまはしは,恐らくニッポンの民謠や德川期の或る三味線唄の一特質とも見られるものであらう.

唄の中に不隨意な聲の動き方があつて,必ずしも,二度唄つて,二度同じにならないといふ事は,民謠のやうなものの一般の性質かもしれない. とにかくニッポンの民謠の中で,そのやうな性質をもつ二つの要素だけは前篇で觀察した.

ただ觀測に非常に時間がかかる. 例をまだ多くあげられない. 今は一つ二つの例で全體を推量しておくより外はない. 報告の號を追うて,だんだん詳しく觀察して行く.

私は次の問題に移る.——

ニッポン語の民謠のメロディは,どういふ風に出來てゐるか. どういふ風に唄はれるか.——これがこの小篇の問題である.

この問題の困難な點の一つは,どうしても問題に心理的な要素がはいる事である. そして,それを考へる事が非常にむづかしいといふ事である. ちやうど前篇で私共が出會つたと同じ難問題がここにも横はつてゐる.

私共は客觀的に存在するとほりの音を聞いてゐない. それ

で私共が聞いたままの音を書けば,それは客観的に存在する音とはかなり違つた音になる. この場合には,おそらく私共の心理の二つの要素を考へなくてはなるまい. (a)音を感覺がうけ入れる時のうけ入れ方. (b)それを或る型で整理して理解する私共の心の中の型.——いづれにしても,音についてそれを觀察するのは非常に困難な仕事である.

これは心理的なものと生理的なものとの差である. 唄ふ人にとつても,恐らく,唄はうとする意志と,その意志を實行する時の生理的な發聲機構の振動との間に差があるのであらう. 聞く方にとつては,音の振動が耳を生理的に刺激することと,それを心理的な型に入れて大體のメロディとして意識する事との間に大きな差があるのであらう.

今私共は,唄ふ人にとつては,その生理的な發聲機構の振動,聞く人にとつては,その生理的な耳への刺激そのもの,——つまり唄の客観的な存在の狀態を多少記述する事が出來た. それを今,私共がメロディとして意識したものと比べて見ようとしてゐる. これがこの小篇の問題である. また前篇の問題ででもあつた.

それで,上に述べた二つの分類といふ事は,結局その二つに分類すればする事も出來るやうな客観的な聲の存在があるといふ事である. 唄ふ人の唄ひ方が,そのやうに分類して聞けば聞えるやうな客観的な聲の狀態を私共に與へてゐるといふ事である. 私はこの問題の詳しいことは,今は論外におく. そして敍述は聲の使ひ方,メロディの作り方の分類にもどる.

1]　**階段的なメロディ.**——大體でメロディが階段的に進行してゐるやうに聞え,また客觀的にも,或る程度までそのやうに進行してゐるやうなものである.

例.　„エチゴ追分."　カツタロー.

このメロディを,前篇にもあげたやうに,„ふなぞこ"の„コ"の處を例として見る.

„k"の子音から„o"の母音に移る途端に,聲は2回搖れる.しかし,それが大體b′の高さに落ちつくと,その高さで0.84秒くらゐ平坦につづく.

その次に聲は3回搖れる.しかしそれが大體a′♭の高さに落ちつくと,その高さで聲は1.7秒くらゐつづく.

それで,私共は,間の聲の搖れの處は高さは十分にわからないが,聲が平坦に進むところは,その高さを十分に耳に感じる.メロディはb′—a′♭の明瞭な形を私共の印象に殘す.その一階段から他の階段に移るときに,聲はおもしろく搖れる.つまり過渡期を通る.

このやうな唄ひ方で,この„エチゴ追分"は大部分出來てゐる.その過渡期の搖れを除いて,——その點を大體にしておいて,——聲が平坦に進行する處だけを主として書けば,樂譜に書かれる.もちろん,樂譜は平均率を假定してゐるし,こんな唄は自由な率で唄はれるから,その點は決して一致しない.しかし,レコードのメロディを聞いておいて,その平坦な聲の進行の處だけを譜に書いてピアノで叩くと,何處となく似てゐるやうな

感じがする．これがこの種のメロディの構造の特色である．

試みに,カツタローの „エチゴ追分“ で,聲が平坦に進行する部分だけを書いて見る．もちろん,時間はほとんど考に入れない．ただ樂譜の恰好にしたといふだけである．高さもただ近似的なものである．(1)

第　41　圖

ニッポンの民謡のうちでも,テンポの遲い, „追分“ の型に入れられるもので,この種類の聲の使ひ方のものも澤山ある．

(1)　本當の長さ,高さは編末のグラフ,第51圖(a-c)でその一部を示す．全體のグラフは到底あげられない．性質はどこも大體似てゐる．

この種類の音樂は,もちろん一番理解しやすい.今まで普通に音樂,或はメロディといはれたのは,この種類のものである.

これまでメロディは音程をもち,そして,音階の上に組み立てられゐると考へられた.そしてその音程や音階といふ事は,主としてピアノのやうな樂器の上で考へられた.それで聲もこの樂器のやうな性質をもつと考へて,その範圍で論じられた.

樂器の音の大切な性質は,その振動數が時間に全く無關係な事である.

n を振動數,kを定數とすれば

$$n=k \quad \cdots\cdots(1)$$

今ピアノの c の音をとる.それは時間に無關係にいつまでも c である.それで,次に d をとつても, d もやはりこれと同じである.西洋の樂譜はつまりいろいろな k の値の時間的な變化を書くことである.

二つの時間に無關係な音がある時に,始めて音程といふ事が成立する.その音程を I とし,二つの音の振動數をそれぞれ n_1, n_2 とすれば, I は簡單に下の式で表はされ,その中には決して時間 t を含まない.

$$I=\frac{n_1}{n_2} \quad \cdots\cdots(2)$$

これが樂器の音の性質である.そして上に引用した „エチゴ追分“ の主なメロディは大體でこの性質を持つてゐる.それで,これと同じ意味での „追分“ の音程や音階を考へられる.

しかし,人の聲や唄の一般の性質は,これと非常に性質を異に

してゐる．それで問題は急にむづかしくなる．

2〕 **連續的なメロディ**．——これを記述するためには,まづニッポンの言葉の性質をもう一度よく考へてみることが必要である．

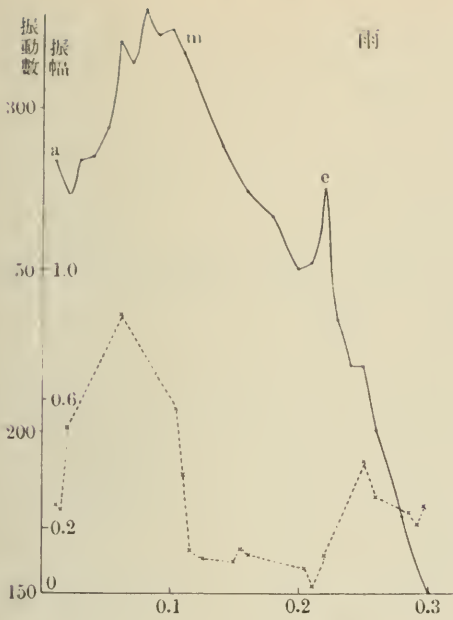
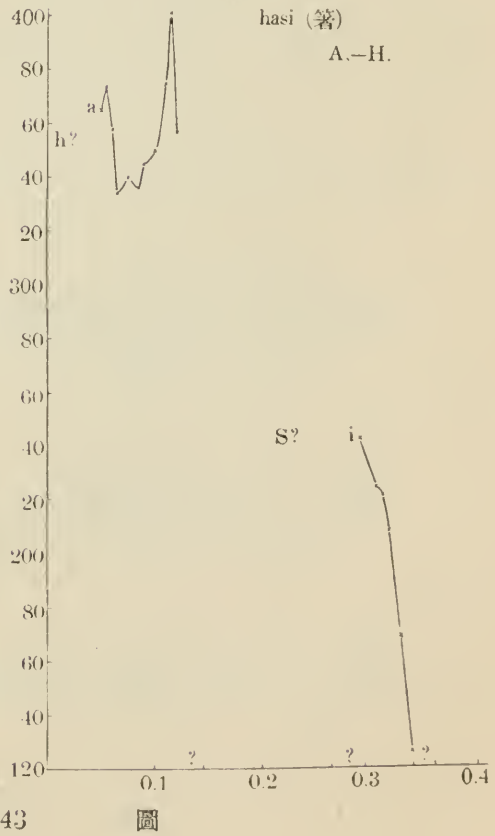
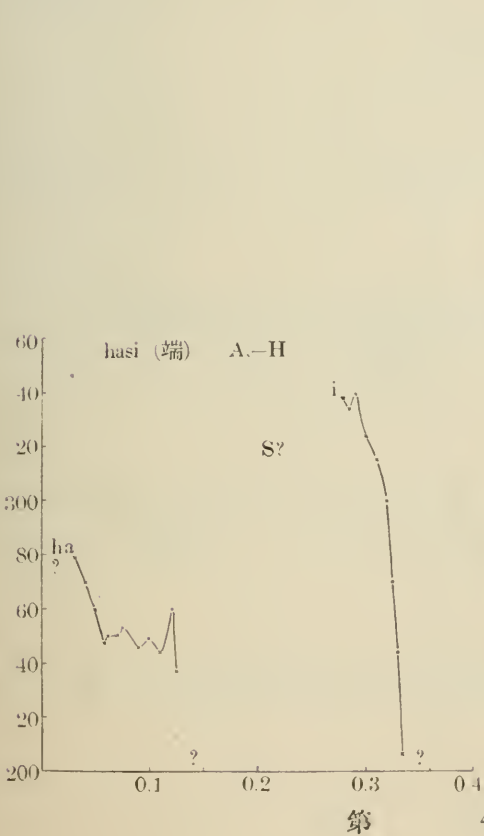
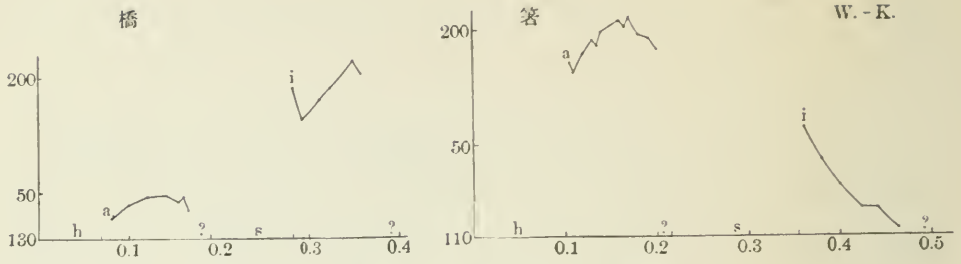
A）言葉の場合の聲の連續のしかた．言葉にも,明かに,一種のメロディと言はれるやうなものがある．これは前篇にも記述した．メロディといふからには,そのメロディを組み立てる音程もあつてもいいはずである．その事をもう一度考へてみる．

今私はまづ例を擧げる．それは „雨“ と „飴“, „箸“ と „橋“ の四つの言葉を取つてみる．

„雨“ と „飴“ はどちらも ame の三つの音で出來て居る．しかし „雨“ の方では a は me よりも高さがたかい．„飴“ ではそれが全く逆である．このやうな音の高低があるといふことが,この同じ音から出來てゐる二つの言葉の違つた意味を私共に知らせる理由である．(1)

さうすると,問題は a と me の間に音程といふものがあるかといふ事になる．これがこの仕事の中で一番むづかしい部分の一つである．

まづ私は „雨“ „飴“, „箸“ „橋“ などがどのやうに言はれて

(1) この外にも一つ重要なものに音の强弱の相違もあるが,今の電氣的な錄音の裝置ではその測定は非常に困難である．詳しい事は論外においておく．

第　42　圖

第　43　圖

第　44　圖

ゐるかを調べてみる．私はいろいろの人にこの言葉を發音させて,それを錄音して,そのフィルムの音波を一波づつ讀んでみた．その結果はグラフで示した通りである．

このグラフをみると,前に述べた聲が階段的に進む場合とは,ほとんど質的の相違があるやうに見える．それが聲が階段的でなくて連續してゐることである．

„雨“ の中の „a“ をとつてみる．それは c′の邊から e′の邊まで續いてゐる．c′ の處にも,d′ の處にも,e′の處にも音がある．

第　45　圖

それで,この „a“ は c′ の高さであるとも或は d′ や e′ の高さであるとも言はれない．ただ c′ から e′ までの間の高さであると言はれるだけである．„me“ もそのとほりである．„m“ は e′ から a♯ あたりまで,„e“ は a♯ から d♯ あたりまでの高さである．これが音が連續する例である．

今ここに心理的な事をいふのは大變混雜を招くやうであるが,しかしこの連續といふことを明瞭にするために,今この„雨“といふ言葉を耳できいてみたとする．ピアノの側で „雨“ と發音しながら,その音をピアノの鍵盤の上で探してみる．„a“ の音で例へば d の鍵盤を叩く．„me“ の音で h の鍵盤をたたく．さうするとピアノは人間と一緒に „雨“ といふ言葉のメロディを言つてゐると思へば言つてゐるやうでもあるし,違ふやうでもある．これは或る違つた種類のものに,しひて心理的に關係をつけようとする事である．全く主觀的に關係をつけたと思ふ人には,ピアノは „雨“ と言ふやうに感じられるといふだけの事である．結局私共はピアノからどの鍵盤を選んでも „雨“ といふ言葉の實際のメロディは得られない．これは言葉の方では音が連續して變り,ピアノの方では全く音が不連續に變るからである．

前の式(1)に對して,この場合は下のやうに書かれる．[(1)]

$$n = f(t) \cdots\cdots\cdots (3)$$

私はこの時間の函數として連續して變る音の性質をもう少

(1)　この函數の形三つだけは第2編にあげた．

し考てみる.

1）一つの音の中に存在する音程. 連續して高さが變る言葉では, a といふ一つの音にも,初めと終りとで高さの相違がある. もしそれを音程といふならば,一つの音の中にもすでに音程といふ事が成立する. これはピアノのやうな樂器には全くない事である. 聲はそれだけ樂器よりも複雜してゐる.

今の樂譜は,ピアノの音のやうな全く不連續的な音程と,それから出來てゐる音階の上に成立してゐる. それで本質的に樂器と違ふ言葉のメロディは,今の音譜では表現出來ない.

樂器には音程といふものがある. 式(2)である. しかし言葉には音程といふものはない. n_1/n_2 といふ事は成立しない. ただ式(3)があるだけである. この $f(t)$ の t に値を入れて,その時の n を知るだけである. これが言葉の特色である.

それを表現しようと思へば,グラフで書くか,或は振動數の表でかくよりほか仕方ない.

しかし,この事については,ただ振動數だけでは,まだ本當の事はわかるまい. その振動數が時間に對してどう變化してゆくかを知ることが必要である. その變化してゆく割合はいろいろに表はされる.

α〕 函數の微分. 變化の割合を α とし,時間の函數として刻刻增したり減つたりしてゆく高さを $f(t)$ とする.

$$\alpha = \pm \frac{d}{dt} f(t) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

β〕 變化の平均の割合. 或る言葉の最初の振動數を n_1 とし,

最後の振動數をn_2とする．この平均の變化の割合をβとする．

$$\beta=\frac{n_1-n_2}{t} \cdots\cdots(5)$$

しかし,この場合は,音の初めや終りの部分はフィルムの上では正確によまれない．このn_1やn_2は到底正確には計られない．

γ〕 時間に對する曲線の長さ．或る一定の時間の軸と,振動數の軸とをとつてグラフを書き,それを出來るだけ忠實に滑かにして,その長さ,lを計る．そしてそのlに對する時間tとlとの割合をγとする．

$$\gamma=\frac{l}{t} \cdots\cdots(6)$$

これは,それだけでは何もわからないが,二つの音を比べる單位になる．そしてβで比べるよりも,γで比べる方が詳しくわかる．この三つの數α, β, γは,おそらく一つの連續して變る音についての單位となるものであらう．これはピアノのやうな樂器では決して存在しないものである．

つまり聲は,或る一種のヴェクトルのやうなもので,普通の場合では,相當に短く時間をとつても,＋か－かの方向に增減のあるもののやうに見える．

これに對して樂器の音は時間に全く無關係で,或る一つの音をとれば,それはスカラーの一つの振動數があるだけである．

これが聲と樂器の音との基本的な相違の一つである．

2） 二つの音の間の音程．聲の場合には,一つの音にすでに音程に似たものがある．それで,そのやうなものを二つ比べることは,事が相當めんどうである．しかし,前にあげた例のやう

に, „雨“ と „飴“ では高さの變化だけを私共は感じることが出來る. それをどうして書き表はすことが出來るかが問題である.

この場合に全く心理的な要素を考に入れないで,ただあるものを平均して,その比を求めることも出來る. それは前に述べた „雨“ をピアノで彈くやうなものである. „a“ を平均して d で表はし, „me“ を平均して h で表はし, a と me の音程は d と h,つまり短三度の音程であるといふやうなものである. これは全く便宜上のものである.

私共は, „雨“ といふ言葉をきく時に,a と me をこのやうな平均した値で聞いてゐるかどうかは非常に疑問である. ピアノで平均の値 d と h を叩いても,ピアノはなんとなく „雨“ と發音しないやうに聞えるのは,私共の聞き方はピアノのやうな樂器の音程と必ずしも一致してゐないといふ證據になるであらう.

言葉の場合では,樂器を基礎にして考へられた音程といふことは,おそらく成立しないであらうと思ふ. そして,それの言ひ表はし方には,聲の性質に相當する方法を考へなくてはならないかもしれない.

このやうなものを簡單に書き表はすには,相當な技術が必要である. 私は今そのやうな表現の技術を考へてゐる暇がない. 今はただあるものをあるやうに書き表はしておく事にする. つまり前に述べた α や β や γ などいふ單位を使つて,その比として表はすことが出來る.

		音域			$\beta\,[(n_1-n_2)/t]$	$\gamma\,[l/t]$
雨	a-	255～	−325～	III[1]	636	864
	ame	325	−150	O+1/2	875	1015
飴	ame	210	−295	III♭	293	586
	-e	295	−270	III	1250	1500

私は以上のやうなものが,振動數が連續してゐて,時間の函數として變化する言葉の一性質であると思ふ.

附　記.—— ここにあげた數種のグラフについて,一つ二つの注意を附記しておく.

a)　言葉の尻下りの性質.　この例を見ても,言葉の振動數についての一性質は振動數は増すよりも減る方が容易ならしく見える事である.　多く言葉は,その最後には,大抵みな振動數が減つてゐる.　或る振動數は,その強さが減衰するやうに,その高さも減衰する性質をもつてゐるやうに見える.　おそらくこれは聲の一性質であらう.

b)　聲の上りにくい性質.　聲を低い處から高い處に上げる事は,つまり振動數を増すことは,下るより困難らしい.　これは前の(a)の性質とよく一致する.

„雨“ の me は 0.15秒以内に 1 オクターヴ以上下つてゐる場合がある.　しかし „飴“ の me や „橋“ の si は三度か四度くらゐより上らない.

これには男と女との言ひ方の相違もあるかもしれない.　前

(1)　ame の子音 m は必ずしも山の峯から始まらない.　a がすでに山の峯を越して,谷に下る.　その途中で m がはじまる.　ここでは,ただ振動數の變化だけに着目して,山の峯まで,また峯から谷までを測る.

篇に述べたやうに,男と女とはいろいろな點で言ひ方がちがふ.このアクセントの性質も,統計的に見ることが出來るほど材料が集つたら,おそらく何かの相違も見つかるであらう. 今はただこの僅な例を觀察してみただけである.

c) 母音と子音の高さ. 一般に母音も,高さのある子音も,言葉のアクセントのある方向に進むものらしい. たとへば,,雨"のmは高さが減り,,,飴"のmは高さが増す. 母音も大體そのとほりである.

しかし,これも人々の言ひ方によつて,必ずしもさうとは言はれない場合もあるらしい. A.-H.の例はそれである. ,,橋"のaは下つてゐる. ,,箸"のaもさうである. 同じaでも,,雨"や,,飴"のはさうでない.

このやうなことは,非常に細かな母音や子音の性質で,やはり統計的に見るより外には,今急に何とも斷定出來ないものである.

d) 心理的な問題. このやうな言葉の現象を私共は心理的にどう聞いてゐるか. これは非常にむづかしい問題である. 私共の心の中の現象は,客觀的なものから離れて全く獨立にそれ自身を記述する方法が極めてむづかしい. ただ想像したところでは私共はおそらく客觀的に存在するものを,そのとほり大體聞いてゐるやうである. 次に一つ二つの私の推測を述べておく.

i) 言葉の中に母音が動く音程の狹い場合. たとへば例の,,雨"のaは三度くらゐの幅である. このやうな場合には,そ

してその時間 0.08 秒くらゐである場合,——つまり音程が狭くて,時間が短い場合には,——この音程は極めて不明瞭になるらしい. これを幅のない樂器性の音の一つと考へても,その差はほとんど意識されないやうに思はれる.

殊に振動數を増す方では,それが著しいやうに思はれる. 上る方は,一體で言葉の場合には,特に上るといふ事に意味がない限り,注意されにくいらしい. „雨“の場合,a が三度も上るといふ事は,よほど注意して聞いても聞きにくい. 私共は me が下るといふ方の型に入れて聞く. そこが下りさへすれば,私共は „雨“ といふ事を理解するらしい. 實際の長さも,第2の綴が下るときには大體でその下る綴の方が長いのが普通らしい. „雨“ のやうな2綴の言葉では,アクセントが第1の綴にあるといふよりも,第2の綴が下るといふ方が心理的の事實にも,客觀的な事實にも一致するらしい.

ただ,今までの材料では,このための 1)音程の狭さ, 2 時間の短さなどに,どんな條件が必要であるか,それはまだ何もわかつてゐない.

ii) いろいろの單位, α, β, γ などを私共は實際に聞いてゐるか. 私は,言葉の場合には,音が連續するので,ただ時間に無關係で,方向のない音程といふものだけでは計られないといつた. それは心理的にもさうであるらしい. その一例は言葉をピアノで彈けないといふ事である. 他の一例をあげる.

二つの綴の言葉 „秋“ では, a よりも ki は下る. 私の見た例では六度下る. しかし „秋のくれ“ と言つた時には, „no Kure“

第 46 圖

だけあつても,その全體の音程は大して變らない. オクターヴくらゐである. そしてこの場合には „秋" の a は却つて ki より短六度くらゐ低い. アクセントは逆になつてゐるやうに見える. しかしこの場合には ki の i の波は僅に 2 波で,その波長は減る方向に向ふ. つまり單位 α の符號が負になるらしい. この事で私共はやはり „秋" である事を理解するのであらう. 必ずしも振動數そのものに多くの差がある事を必要としないらしい.

その他,β, γ なども事實上存在することは,私共の內省でもわかる. たとへば „雨" の me では私共は下る事を聞くが,その下り方はポルタメントの早いのを聞くやうに思ふ. どこにも普通の音階をきくといふ感じを起さない. 殊にその終りの音が音階のどの音であるかは,どうしても言はれない. ここの感じは私共の普通の音樂的な經驗では言はれない. ただ時間がたつに從つて音が下るといふだけである. 私はやはり α を聞いてゐるのであると思ふ.

個人の言葉の相違は,おそらく β や γ の相違が主なものであらう. この細かい事は次の機會で述べる.

以上で,今まで私が僅少な材料を見た範圍內で,言葉での音の

連續といふ事を述べた．私の問題は次の音樂の場合に移る．

B）音樂の場合の聲の連續のしかた．音樂の場合は,普通には音が連續するとは考へられてゐない．この連續しないといふ事が,音樂の音程や音階の基本の性質である．たとへばcとc#とは1:1.059の比で,その間には全然音はない．それで音樂では,平均率にしても,純正調にしても,あるだけの音が全然不連續的に列べられてゐるだけで,その音と音との間には全く音は存在しない．そして樂器もその音だけを出して,決して,他の音は出さない．樂譜もその音を書くだけで,その間の音を書く用意は全然ない．

言葉にメロディがあるとしても,以上のやうなものでない事は前にのべた．言葉ではcとc#との間がすつかり連續してゐる．言葉に音程や音階といふものをもし考へるとしたら,この點が基本的に違つてゐる．

ニッポンの民謡も,この點で,すでに西洋音樂の唄と性質が大いに違つてゐる．ニッポンの民謡はニッポンの言葉と同じやうな性質をもつてゐる．その音程は連續した音程である．從つてニッポンの民謡の音階といふ事を考へるにしても,それは決して西洋の音階の觀念にははいらない．ニッポンの言葉にもし音階といふ事が言はれるならば,それと同じ意味でニッポンの民謡の音階といふ事も言はれる．ニッポンの民謡は,結局ニッポンの言葉の一種である．

ニッポンの言葉は樂譜に書かれない．それとちやうど同じ意味で,ニッポンの民謡も西洋樂譜に書く事が出來ない．もし

書く事が出來る部分があるならば,それはその部分が樂器の性質を帶びた場合である．つまり聲が連續せずに飛躍するか,或は前篇で取扱つたやうな平坦に引つぱられる場合だけである．

次に,前篇で取扱つたより外のニッポンの民謠の聲の使ひ方を,例であげる．そしてそれをどう書き表はすかを考へて見る．

例．文選ぶし[(1)]．唄つた人．男．S.-K.

例 1．これが讀まれた場合は前篇にあげた．

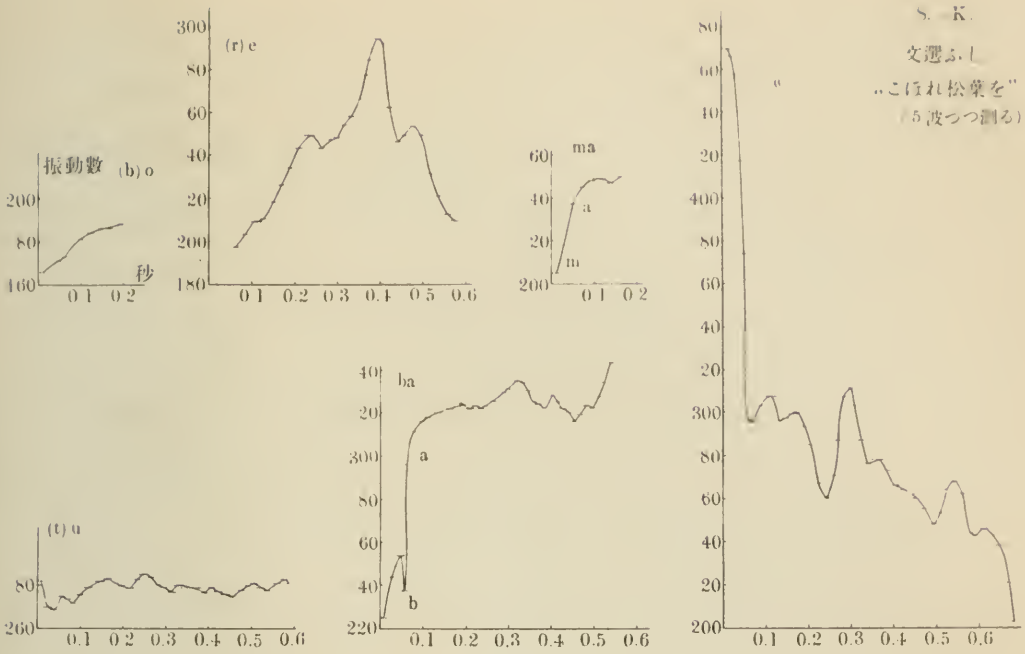
この始めの „コボレ“ の „コボ“ までは言葉である．この事も前篇にのべた．その次の „レ“ から唄のメロディがはじまる．

この „レ“ がどうして樂譜に書かれるか．e の聲は大體 0.52 秒くらゐつづく．しかし,どの瞬間を取つて見ても,平坦な處がない．時間と共に刻々高さが變つてゐる．言葉と同じ型である．このやうな場合こそ,前にあげた α, β, γ の三つの單位で書かれていい．

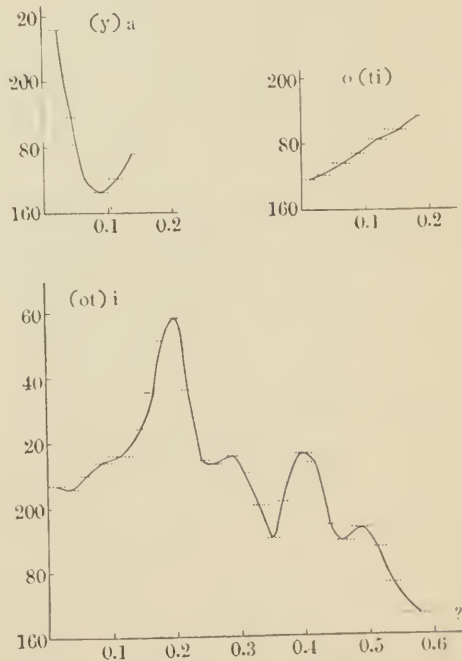
		音　域		β〔$(n_1-n_2)/t$〕
(r) e	↑	197～－294～	IV♯	285.3～/Sek.
	↓	294　－209	IV♯	472.2

これがこの部分の聲の動き方である．私共は正にこのやうな振動數の時間的な變化をメロディとして聞いてゐるのである．

---

(1)　この全體を5波づつ測定したグラフはとてもここには載せられない．その一部分だけ載せる．それをアウスグライヘンしたグラフと樂譜はこの編の終りに,第52圖．

これを樂譜に書かうと思へば,このメロディの性質を變へて,これをまづ(1)不連續なものと見なくてはならない. 次に(2)これをいくつかの時間的な部分に仕切つて,その間の振動數を全く便宜的に平均しなくてはならない.

第　47　圖

例 2.　このやうな事は, ,,松葉を" の o でも同じ様に起つて來る. o は 404～ から 203～ までほとんど 1 オクターヴだけ連續して下る. これをどうして樂譜に書くことが出來るで

あらうか.

この部分を耳で聞けば,この1オクターヴの間を全くポルタメントで,——ちやうどヴィオリネの絃から指を離さずに,同じ早さで1オクターヴだけ下るやうには聞えない. 處々で止りながら,階段的に下るやうに聞える. しかし,どこで聲が止まるか,その點を聞きわける事は非常にむづかしい. 速さが早い事によるし,またその止るやうに思はれる部分が不明瞭な事にもよる.

この部分をも少し細かく見ると次のやうになる.

1)	b′から急にd′まで下る部分,大體で	0.06 Sek.
2)	d′の附近で止つてゐる部分	0.12
3)	d′からc′に下る部分	0.06
4)	c′からまたe′♭まで上る部分	0.06
5)	e′♭から急にc′♯或はd′♭まで下る部分	0.04
6)	c′♯或はd′♭からc♭まで下る部分	0.16
7)	c′♭からc′♯まで上る部分	0.05
8)	c′♯からhまで下る部分	0.05
9)	hから僅に上つて,そしてかなり急にg♯まで下る部分	0.10

これは,おそらく,また四つの部分に分けられるであらう.

1)	上の表の(1)	0.06 Sek.
2)	上の表の(2)と(3)	0.18
3)	上の表の(4)から(6)まで	0.26
4)	上の表の(7)から(9)まで	0.20

つまりこの部分は止つてゐる音を聞く代りに,割合に急に上つては緩かに下る三つの山を聞いてゐるらしい．その始めのb′からd′にほとんど直線的に下る部分は,かなり注意してゐなければ聞かれない．ここはβは下のやうになる．

$$\frac{n_1-n_2}{t}=-2916$$

これは感覺の刺激としては相當大きな數であるが,この場合は前後の關係で聞きにくくなるのであらう．ただそれだけならば私共は十分に聞くことが出來る．例は前に澤山あつた．

これを樂譜で表はすことは,すでに質的に無理である．ただ以上の事を注意しておいて,このやうな聲の動きを假に樂譜で表はすだけである．樂譜の約束を變へることである．

この例と同じやうに見られる部分は, „枯れて落ちても“ のotiのiなどである．

例3．短い時間の間に狹い音程を上るか下るかする場合には,私共は,おそらく,それを私共の都合のいいやうに聞くであらう．„枯れて落ちても“ のotiのoは,大體0.2秒の間にeからg♭あたりまで上る．私共はこれを半分に分けて,始めの0.1秒でeを聞き,後の0.1秒でg♭を聞くやうには思はれない．大抵eかg♭のどちらか一つに聞いてしまふ．

しかし樂譜では,これをeとg♭とに書くべきものであらう．

以上で私はこの勞働歌の主な部分を見た．さてこれを全體どうして樂譜に書き表はされるかが問題である．

もちろん樂譜には質的には書き表はされない．ただ,しひて

樂譜に書いた時には,その樂譜は何を意味するかといふ事を知ればいい.

C)　ニッポンの民謡を西洋の樂譜に書いた場合のその樂譜の意味.　まづ私は耳で聞いた儘を,樂譜にして見る.　この勞働歌を聞いて,そのメロディをとにかく樂譜に書いて見ろと言へば,恐らく誰でも第198ページの樂譜のやうに書くであらう.

これを實際のものと比べると,とにかくまづ次の點で似ない.

a)　メロディが不連續である.　これは前に繰返しのべた.[1]

b)　時間の切り方が算術的である.　實際の曲では,樂譜で假に♩や♪などで表はされた時間が,決してその通り2の倍數になつてゐない.　從つて小節の長さも,實際では,このやうに規則正しくない.　小節といふものが切られるか,どうか,それがわからない.　もし切られるとしたら,その一小節は何を意味するか,それをきめることが困難である.

ただ見た目に見いいやうに,假に小節を切つたとしたら,その實際の時間は一小節ごとに違ふものになる.　このやうな民謡では,音符で音を書き表はしても,決してその音符の約束は守られてゐない.

この二つの事から,樂譜で書いたものをピアノで彈けば,どこか多少もとの民謡と似たやうにも思ふが,しかし大體で決して同じものだとは聞かれない.

---

(1)　この本の終りに附錄したゾプランとバリトンの唄つた小學唱歌„花や紅葉“と„めぐれる車“のグラノ參照.　それはニッポンの唄の唄ひ方と非常にいい對照である.

聞く人が十分練習して,或る一つの樂器的な音から,その附近の連續して變る高さの音を聯想しうるやうになり,そしてもとの民謡をよく覺えてゐれば,その時はこのピアノは始めて聞くときよりも,幾分かもとの民謡に似て聞える.

彈く方でも,もとの民謡を知つてゐて,音符の長さを樂譜の約束に從はずに,なるべく民謡のやうに伸縮すれば,なほそのピアノはもとの民謡に似て來る.

しかし,結局,ニッポンの民謡はこの種類の樂譜ではいくらも表現出來ない. 樂譜そのものが決して音樂の科學的な記述法でない上に,その約束が遙にニッポンの民謡とかけ離れてゐる.

これはすぐ次の大切な事を暗示する.——樂譜ではニッポンの民謡を保存する事は出來ない. この種類の樂譜を樂譜の約束どほりに再生しても,決してもとの民謡は得られない. この種の樂譜は,ただ無いよりはいいといふくらゐのものである.

これだけでは,言ふまでもなく,ニッポンの民謡のやうに再生は出來ない. ただこの樂譜の約束の範圍で,西洋音樂として再生出來るだけである.

しかし,私共が相當澤山にこのやうな樂譜を作り,また相當澤山にこのやうなグラフを作り,それを丹念に比較して見れば,必ずその間に或る種類の型を見出す事が出來るであらう. その型を知れば,それによつてこの樂譜からニッポン風な民謡を或る程度に再生する事は出來ると思ふ. しかしグラフを作る事は非常な勞力である. このやうな再生が出來るのは將來の事である.

その上,ニッポンの音樂には音程や音階の練習といふ事がない．人々の唄に必然的に共通してゐる要素は甚だ漠然としたものである．それで西洋樂譜とグラフと比較して,或る型をその間から見出すといふこと自身が,すでに相當困難であらう．或は,たうとう見出されないものかもしれない．この事が民謠の蒐集とその保存の仕事についての一大難所である．

しかし,私共は今この民謠を西洋樂譜に書いて見て,はじめて次のやうな問題に出會ふ.——私共はこのやうな連續した音の列から,どうして音階のやうなものを聞き出すか．私共はどうしてこの連續した音の列から,特にペンタトーニッシュのやうなものを聞き出すか．樂譜に書くからこそ,この民謠はペンタトーニッシュであつて,實際には私共は何も殊にそんなものを聞いてゐるわけではないのではあるまいか．ここで私は次の問題に移る．

D)　ニッポンの民謠に音階は實在するか．これは實は非常にむづかしい問題である．それは一回の報告では論じきれない．私は追々に私の考を述べて行く．

a)　心理的な聞き方．これはまづ第一に考へられる事である．客觀的には聲は連續してゐるが,それを聞く時に,音階のやうなものを豫想して,それにあてはめて聞けば聞きいいといふ事は,多くの音樂の訓練のない人にとつても十分に考へられる事である．

樂器の音樂としてはペンタトーニッシュな音階の音樂が一番簡單である．そしてそれにはそれ相當な美しさがある．民

謠のやうな簡單な音樂を始めからペンタトーニッシュだと考へて,その型にあてはめて聞き,それを譜に書くことが出來る.つまりこの種の音階は樂譜の上だけに存在する一種の型である.——かう誰もまづ考へて見るであらう.

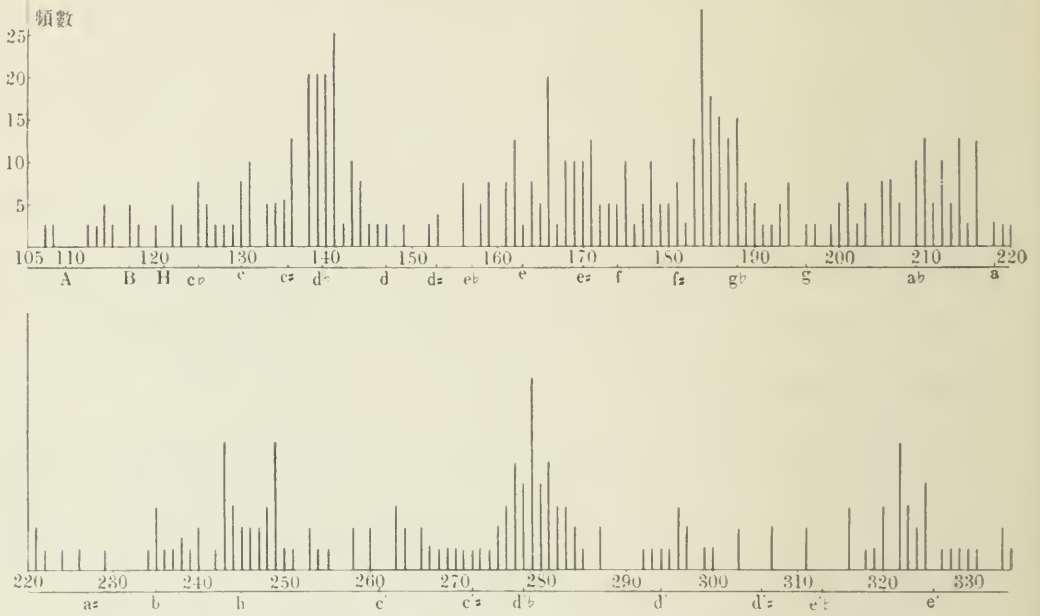
もちろん,これも一種の考へ方である.そして多分それも事實であらう.私共はペンタトーニッシュの音樂を聞いて,そしてそれから型を作つて,それにニッポンの民謠をあてはめるといふ點は確にあるらしい.

ペンタトーンは何故に私共に美しく,そしてよく調つて聞えるか.——それはまた別の問題である.今ここでそんな心理的な問題を私は論じて居られない.

b)　客觀的な存在.ニッポンの民謠に音階が事實上存在するとも言はれる.それは一番澤山使はれる音といふ意味である.

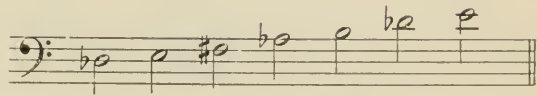
ニッポンのメロディは完全に連續して山と谷のやうに動くものならば,その山や谷のどの部分が特に重要だといふことは言はれないはずである.すべての部分は一樣に重要である.しかし,今或る一曲をとつて,そのb-波,c-波を無視して,大體でそのメロディを形づくる音だけをスペクトルに書いてみれば,次のやうになる.これはS.-K.の唄つた „文選ぶし“ である.[1] これはもちろんb-波,c-波を整理する時の整理の仕方に多少關係するが,しかし大體の傾向はこのやうになる.

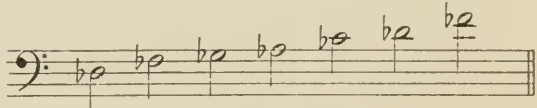
---

(1)　この曲の大體のグラフと樂譜はこの編の終りにあげた.

第　48　圖

これでみると,明かに或る音は非常に澤山使はれ或る音は極めて稀に使はれてゐるといふことはわかる．このスペクトルは一つの曲の全體を5波づつに分けて,その5波の高さを平均したものである．それで私共はb-波,c-波の影響を除くことが出來ると思ふ．このやうにして5波づつ平均した結果は,432種の振動數を得た．最低は107～で,最高は470～である．振動數としてはAあたりからb'の少し上まで上つてゐる．2オクターヴ以上ある．しかしこの432種のうち,ただ3度より起らない振動數が73種ある．ただ4度より起らない振動數が41種ある．このやうなのは,割合にすると,それぞれ0.002, 0.005で,重要さは非常に少い．最も多く出る振動數にしても,全體で27回．割合にして0.03弱である．この事をみても,この曲に明瞭な音

階,つまりその曲がその音だけで出來てゐるといふやうな極めて少數の音のつながりといふやうなものは考へられないといふ事がわかる．しかし,またその反對に,どのやうな音が特に重要であるかといふ事も考へられる．

第一例ではスペクトルの山が大體で七つ數へられる．それを譜に書けば第49圖のやうになる．

第 49 圖

これは西洋の音階風に整理すれば,第50圖のやうになる．

第 50 圖

これは明かに F♭ 長調で,その第4音と第7音がないものである．全くペンタトーニッシュの音階である．もし,このやうなものに假に音階といふ名をつけるならば,この曲はたださう聞えるだけでなく,曲そのものがペンタトーニッシュに作られ,唄はれてゐるといふ事が言はれる．それでもしこの曲を强ひて西洋の音譜に書かうと思へば,このペンタトーニッシュな音階で書けば,ほかの音で書くよりも,この曲に近くなるわけである．私がニッポンの民謠を西洋の樂譜に書かうとするのは,ただ主觀的にさう聞えるといふ事より外に,その曲で一番澤山に出る音を中心にして,その他の音は大體その音で代表させようとすることである．もちろん,それは元の音樂には似ないが,しかしそれより外にこのやうな音樂を西洋の樂譜に書きあらはす方法はあるまい．

このスペクトルを見ると次のやうな事がわかる．これもニ

ッポンの民謠の性質であらう.

1. 或る一つの音にも幅がある. 決してただ一つの振動數の處だけが起らない. 例へば c♯ 或は d♭ の處をとれば, 135～から 141～ あたりまで擴つてゐる. この幅はまづ c♯ と d♭ の幅である. その他,多く用ゐられた音でも,決してそれを或る一つの振動には限られない. それで,もしこの幅を或る一つの振動數に算術平均で平均すればともかくとして,それでない以上は,このありのままでは,この民謠の音階,或は音程といふ事について,音樂理論で教へられるやうな簡單な比に書くことは出來ない. 從つて,この曲が純正調であるとも,平均率であるとも言はれない.

2. オクターヴの關係だけは,割合に正確なやうに思ふ. この曲でオクターヴの關係の見られるのは d♯ 或は d♭ だけである. それは下の通りである.

第1　　135～—141～

第2　　277　—281

まづ大體で 1:2 の比の處にある. 恐らくこの音程が一番基礎的なのであらう. これは音樂理論だけのものでなく,實際のものがさうなつてゐる.

その他の音程はスペクトルの目もりに書いたとほりである.

このやうなのが,私はニッポンの民謠の或る性質であると思ふ. 以上述べた事の例として,もう一つ民謠を以上の方法と同じに扱つて見た記錄を,そのまま附錄に載せておく.

以上述べた事が,私がニッポンの民謠の性質として第一次に

報告しようと思つた事である. それよりさらに細かい種々な民謡の性質の記述は,次の機會に讓る.

最後に來る問題は今まであまり考へられてゐなかつた問題である.

E)　讀むことと唄ふこととはどんな關係があるか. これも私共に殘された課題のうちの極めて重要なものの一つである. 同じニッポン語である以上,その文句を讀む事と唄ふ事との間に,もちろん何かの關係があつていいはずである. 或はなくてはならないはずである. しかしその關係を見出す事は統計的な仕事であつて,急には出來ない.

今私は以上取扱つた僅な例について,それを多少考へて見る. 豫想のやうなものである.

1)　唄と語調とはどう違ふか.——もちろん,唄は語調でないから,語調と違ふ點の多いのは當然である. 心理的な印象としては,言葉は本來言はれるものであるから,それが音樂の材料として使はれ,唄はれると,もはや本當の言葉ではなくなる. 第一にまづ意味がわかりにくくなる. ニッポン語をニッポンの唄として唄つてみてもさうである. 西洋風に唄へば,それがなほ一層わかりにくくなる. しかし,その代りに聲に音樂といふ別な性質が出て來る. このやうな聲の二種の狀態を完全に説明することは,長い間の材料の蒐集がいる. 今は豫想としてまづ母音と子音[(1)]とにわけて考へて見る.

---

(1)　この場合の子音については,附錄 „ニッポン語の子音について“ 參照.

言葉ならば,同じ 7–5 調の文句ならば,その讀み方の語調は大抵同じ事である．しかし唄では,同じ文句をくりかへして,違つたメロディで唄はれる．ツクダ島の „盆踊“ はその一例である．

このうち子音は短くて,弱くて,その測定は非常に困難である．全く音響學的な存在である．私はまづ觀察に便利な母音だけを取扱ふ．安全な方法であらう．

a）高さの變化．――言葉の場合と唄の場合とでは母音の振動數の變化のしかたが違ふ．1) 前に述べた β[1] が唄の場合では非常に小さい．母音の絕對の高さは必ずしも唄の方が變化の範圍が廣いとは言はれない．それには大した相違はない．ただ唄の方が變化の速度が遙に遲いといふだけである．2) またその變化のしかたが,言葉の場合では,ただ一方の方向に增すか減るかするが,唄の場合では,それが增したり減つたりする．この二つの相違が言葉の中の母音を語調からメロディの形にする．これは,恐らく,言葉と唄とのすべての場合に通用する事であらう．

例 1．ツクダ島の盆踊 „踊れ人々“ の〔od〕-o の o の高さの變化．

	讀んだ場合	唄つた場合
高さ	253～－221～	344～－305～
時間	0.06 Sek.	0.55 Sek.
β	536.7	70.9

---

(1) $\beta = \frac{n_1 - n_2}{t}$　　ページ 169.

例 2.　同じ唄〔odor〕-e の e の高さの變化[1]

	讀んだ場合	唄つた場合
高さ	263〜−172〜	384〜−247〜
時間	0.19	1.72
β	478.9	(平均)　β_1　79.7
		β_2　0

唄つた場合の β_1 は聲が動搖してゐる部分. β_2は平坦な部分.

もし$\beta=0$ならば,それはつまり$n=k$で樂器の性質である.

唄は言葉と樂器との中間のものである.　それは,まづ 1) βが小さいといふ點で$\beta=0$になる傾向を示し,また 2) 時々その中にほとんど$\beta=0$と見なされる部分があるといふ二つの點でさう言はれる.

b)　高さによるアクセントの形の相違.――唄になれば,もちろん高さによるアクセントの形は變る.　それが變れば本當の言葉ではなくなる.　それが唄である.

これは別に例をあげるまでもない.　たとへば „こぼれ松葉を“ は „文選ぶし“ を唄つた人も „機織唄“ を唄つた人も,みな „松葉“ の ba は matu よりも低く發音してゐる.　これはニッポン語として普通のアクセントである.　しかし,唄の場合には,このどちらのメロディでも ba を matu よりも高く唄ふ.

このやうな例は到る處にある.　それがなくては唄にならない.　殊に文句の終りの 2 綴のアクセントは,唄ふ時と讀む時とは多くの場合違つてゐる.　讀む時は大抵それは下にさがる.

---

(1)　編末第54圖参照.

しかし唄ふ時にはそれと反對に二度上るか,或は少くも下らずに同じ高さで發音せられる.

二度がちやうど西洋のメロディのライト・トーンのやうになつてゐるのは,„機織唄“や„文選ぶし“である.その二度のライト・トーンがも一つ前にあつて終りの2級が同じ高さで唄はれるのは,ツクダ島の„盆踊“である.

このやうな相違が一方を言葉にし,一方を唄にする主な要素の一つであらう.

c）長さ.——これは言ふまでもない.メロディは母音の全體の長さが十分に長くなくては成立しない.言葉では大體どのくらゐで,或る唄ではそれが大體何倍くらゐになるか,私は前に述べた.(1)

この長さが長くなるといふ事は,つまり聲が或る一定の振動數を續けるといふ事で,$n=k$の形に近づくといふ事である.唄の根本の性質である.

以上はまづ一番早く私共にわかる言葉と唄との相違である.しかしそれよりも困難で,そしてそれよりも重要な問題は,言葉と唄との相違よりも,むしろ言葉と唄との似た點をあげる事である.

2）唄と語調とはどこが似るか.——ただ常識で判斷すれば,ニッポンの唄はニッポン語の語調の誇張されたやうなものである.私共には文句は文句として或る程度よくわかる.そし

(1　第4編の中の讀んだ場合と唄つた場合との對照表參照.139ページ.

て唄はれても,何處となくニッポン語そのものの感じがする.

„小學唱歌“ や „讃美歌“ のやうな西洋のメロディにニッポン語をあてはめたものを聞くのとは相當に感じが違ふ. しかしこの間の消息を客觀的な事實として定量的に記述することは決して容易でない. 下に述べるのは,その一端である.

a) 唄の中に言葉の部分がまだ殘つてゐる.――この事は前に述べた.[1] これは相當に重要なことらしい. 西洋のメロディにニッポン語をあてはめた唄は,メロディの工合で言葉の部分が出來なくなる. „はな“が花といふ意味を明瞭に知らせるためには, ha と na との間が或る時間以上離れてはいけない. それ以上離れても ha と na は心理的には續くであらうが,しかし言葉といふ感じが薄くなる. 附錄の小學唱歌,シュワイツの民謠にニッポン語をあてはめた „花や紅葉“ はその一例である.

ニッポンの唄は,はじめからニッポン語であるから,そのやうな點が少い. 意味が或る程度にわかるやうに,唄のメロディが作られてゐる.

b) メロディの山と谷の形が,極めて大體の點で,唄と語調との間に似た處がある.――もちろん,このパラレリスムスを定量的に說明することはまだ少し早い. また人によつて,文句を讀む讀み方にしても,必ずしも,細かい處まで一定してゐないから,これについては相當の統計がなくては斷定出來ない. 今一例について調べて見る.

i) 山と谷の數.――私がこの本で取扱つた民謠の例では,讀

(1) 第4編 „ニッポン語の唄について. その1“.

む時の山と谷の數は,全く唄ふ時の山と谷の數と同じである. 7–7, 7–5 の調では,7 に各々一つの山,5 に一つの山がある. そして全體四つの山がある. ,,文選ぶし“ でも ,,機織唄“ でも ,,盆踊唄“ でもみなさうである. ニッポンの民謠には,こんなやうにメロディが組み立てられてゐるのが澤山ある.

ii) 山と谷の位置.——これはどの唄でも讀むときと唄ふときは完全には一致しない. 一般に言へば,唄ふときの方が讀むときよりも山が少し遲れて來るやうである. 例をあげる. 文句は ,,こぼれ松葉を“, 數字は山のある綴の番目である.

	文選ぶし(S.-K.)		機織唄(A.-I.)	
	讀む	唄ふ	讀む	唄ふ
第 1 節 (7)	3	6	3	6
2 (7)	2	4	2	2
3 (7)	4	5	4	7
4 (5)	2	2	3	3, 5

	盆踊唄 ,,踊れ人々“ (M.-H.)	
	讀む	唄ふ
第 1 節 (7)	5	5
2 (7)	2	3
3 (7)	2	2
4 (7)	3	2

このやうな讀むときと唄ふときとの山の位置のずれ方は,その民謠のメロディの一つの特性になる.[1] しかし大體で山と谷

(1) ニッポンの民謠のメロディの形は,このやうな點や,その他いろいろな方法で分類出來る. 私の作つた數多い民謠の樂譜が出版される時機があつたならば,その時,分類を實例で示す.

が語調と唄と一致するとはいはれるであらう.

しかしこの事がニッポンの民謡の特徴であるとは恐らく言はれまい. それはシューベルトのリードでも,或はシュトラウスののやうな近世のリードではなほさらさうであると思はれる. ニッポンの民謡もそのやうなメロディの構造であるといふだけである.

iii) どうして語調から唄のメロディを作るフォルマントが生れるか.——これが最後に殘された問題である.

私は事實を記述した. 語調には特にそれが主になつてゐるといふ振動數帶はない. 唄ではそれがある. そして$n=k$の傾向をとる. そのkの値がどうして生れて來るか. それがどうしてペンタトーニッシュのやうな形になるか.——これが私共の最も知りたい處である.

しかしこれが本當に研究され得る題目かどうかは甚だ疑問である. 實際さうなつてゐるかどうかといふ事は十分に研究し,事實がもしさうであるならば,それで恐らく我々の知識は一段落であらう. 今當分は,ただ さうなつてゐるから,さうなつてゐるといふより以上には說明出來まい. この事實を說明するには,生理的,或は心理的にこれよりもさらに簡單な基礎的な事實を知らなくてはならない.

しかし今はそんなものは一つも知られてゐない. 私は今は說明としては,この程度以上に出ることはむづかしいと思ふ. それよりも事實をなるべく多く,正確に記述して見る事の方がさらに必要な仕事であらう.

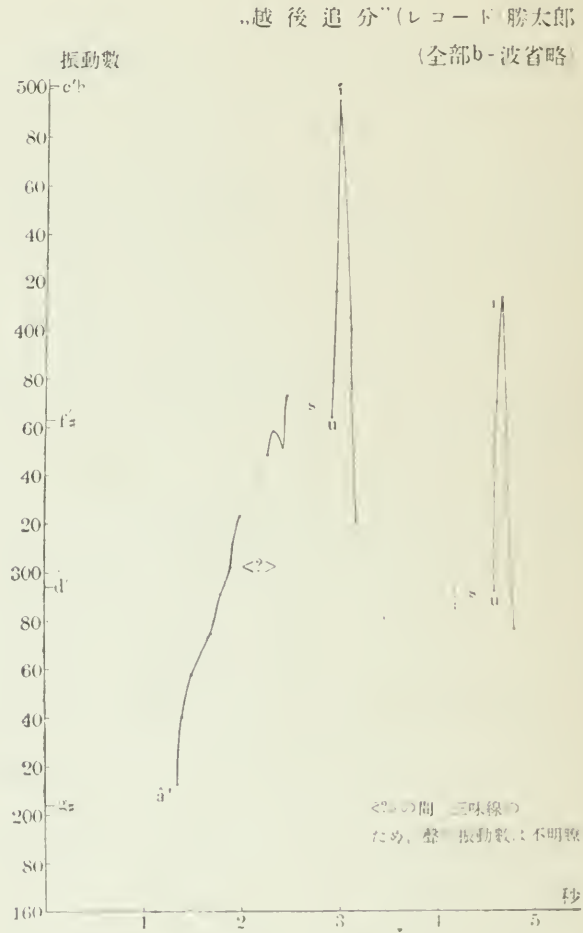
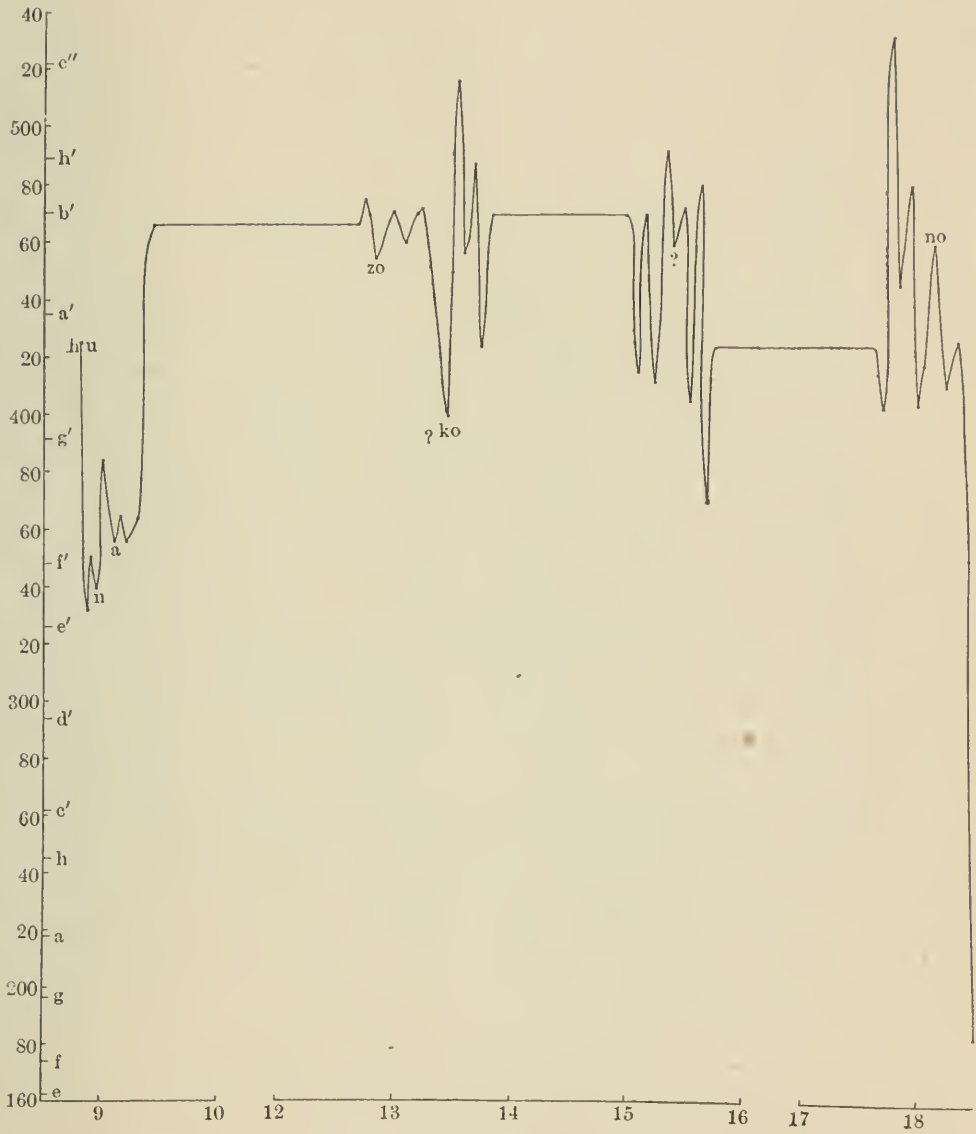
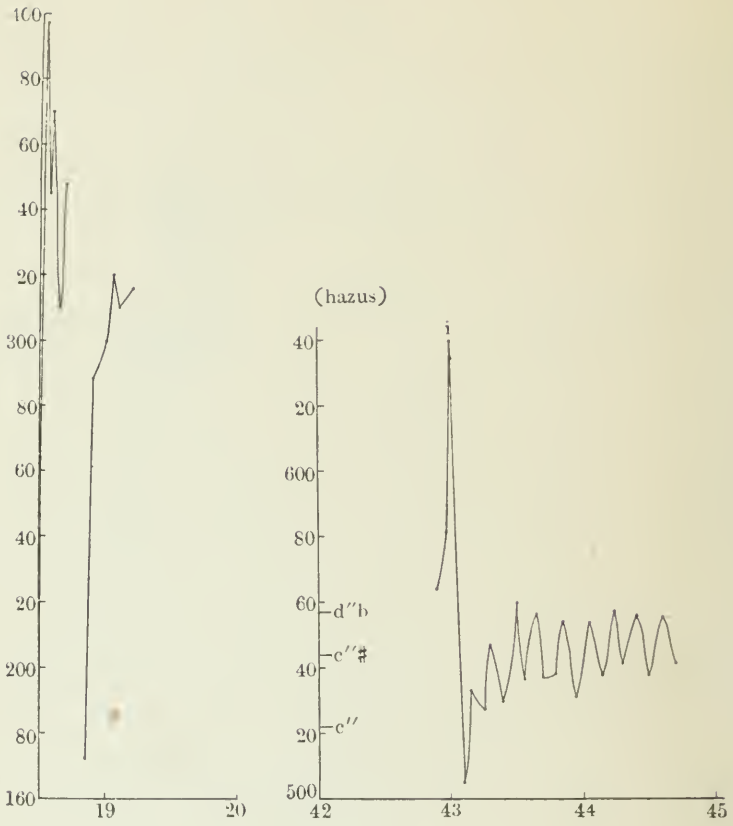
最後に附録として,私の述べた事をグラフの實例であげておく. もちろん,ただ一つ二つの例である.

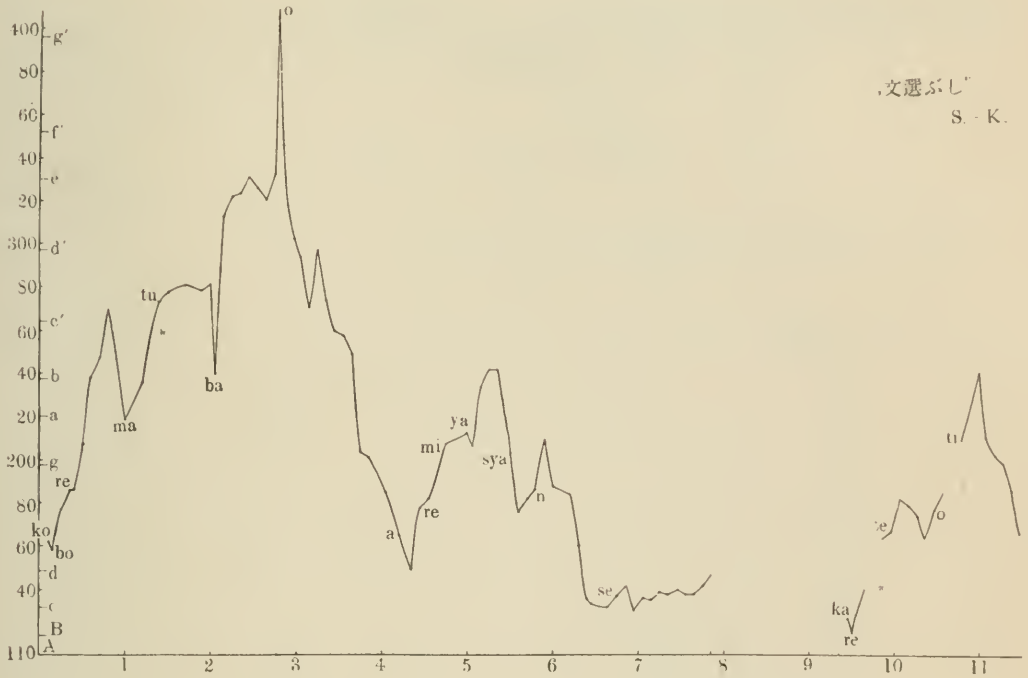
例 1. 勝太郎の „越後追分“ から. 第51圖 (a), (b), (c). b-波は全部アウスグライヘンした. 第3例の „hazusi“ の i の波は c-波である. 聲の高い處にだけある.

第　51　圖 (a)

40
20 c''
500
h'
80
b'
60
40
a'
20
400
g'
80
60
f'
40
e'
20
300
d'
80
60 c'
h
40
20 a
200 g
80
f
160 e
hu
n
a
zo
? ko
?
no
9
10
12
13
14
15
16
17
18

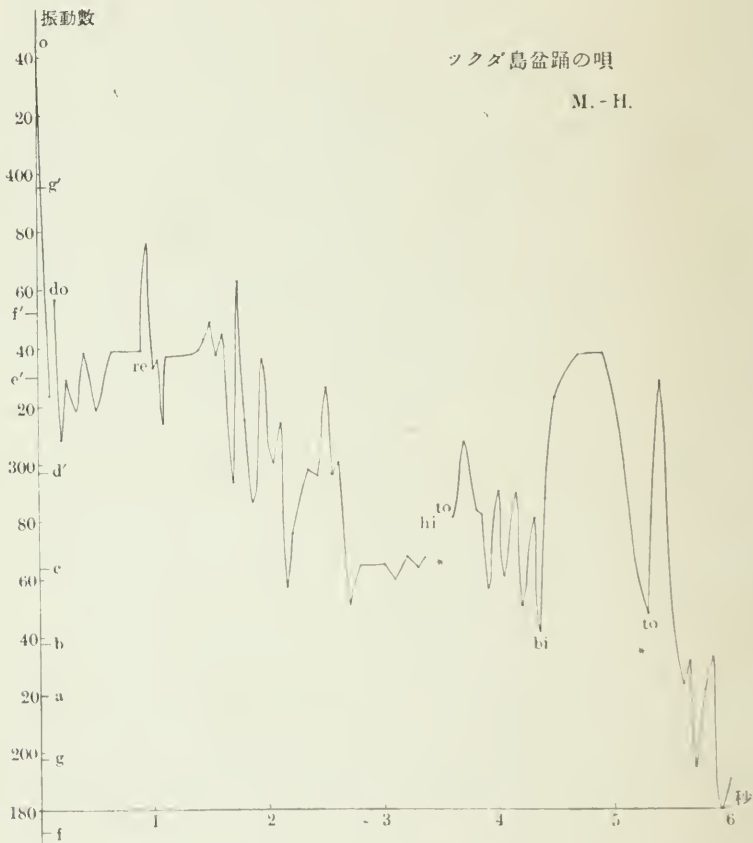
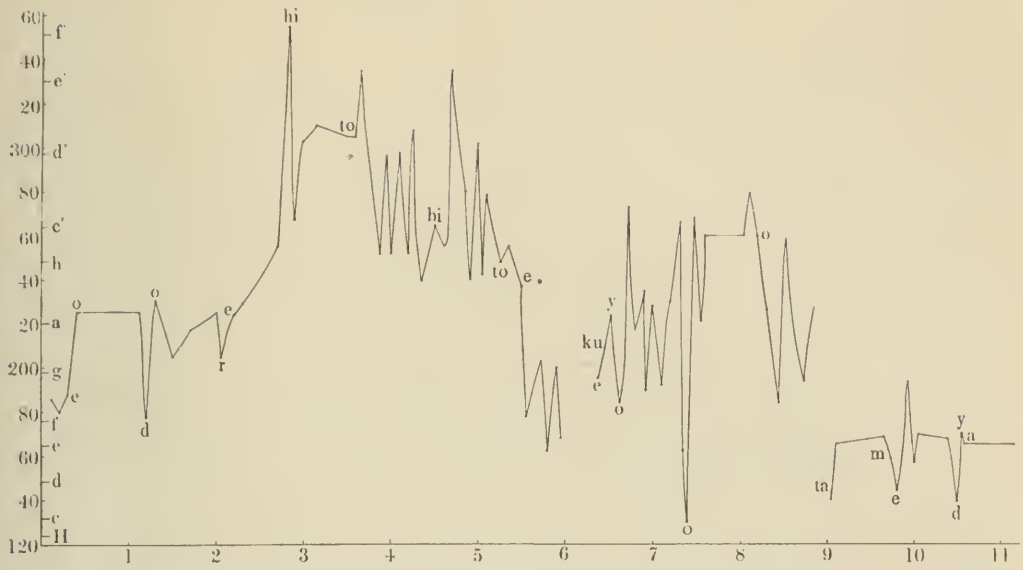
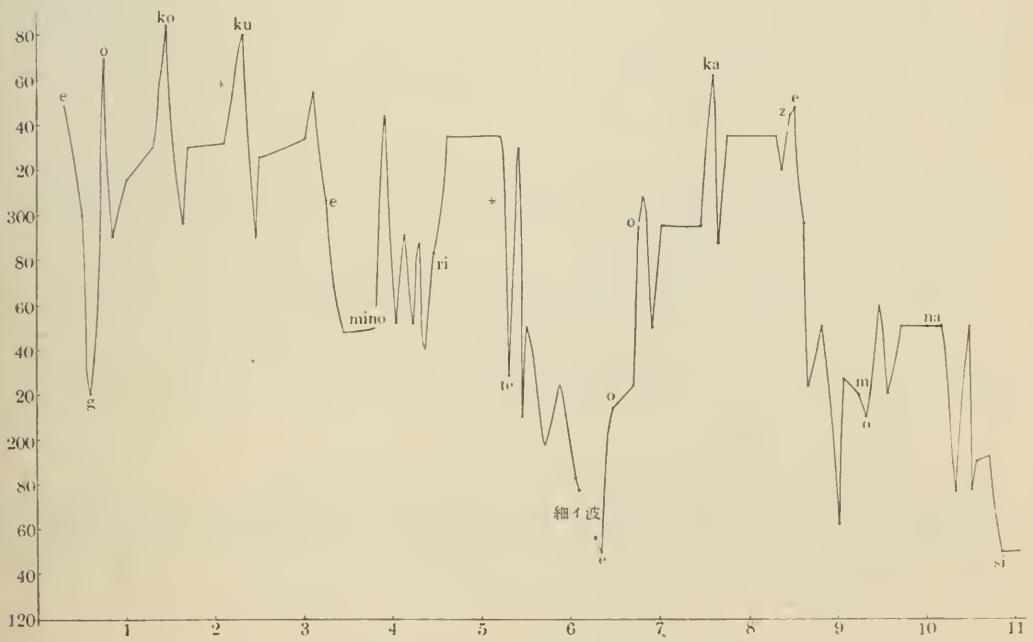
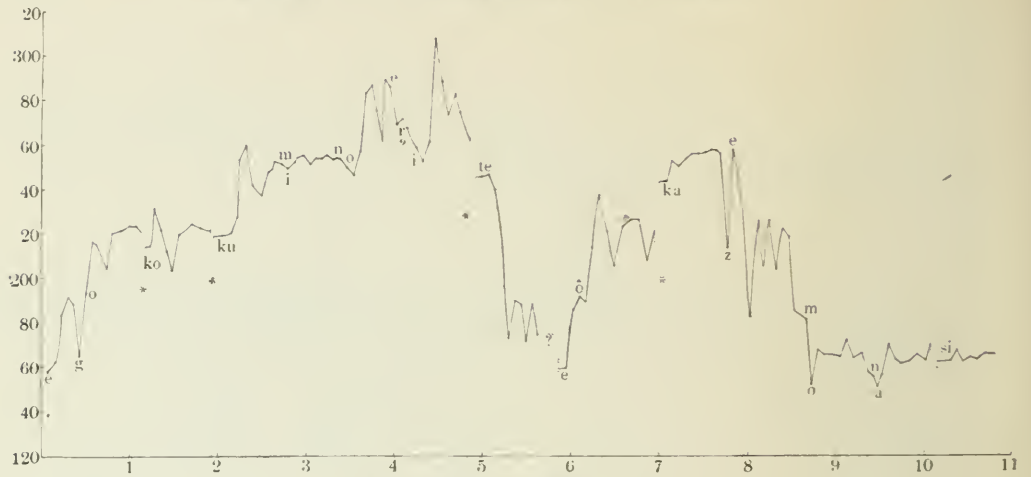
第　51　圖 (b)

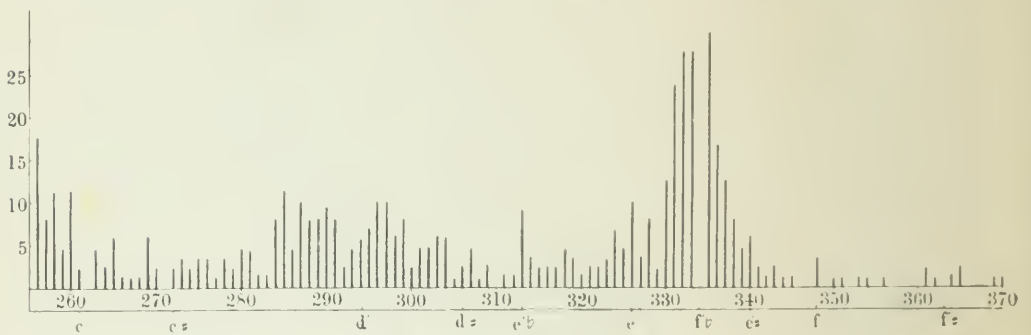
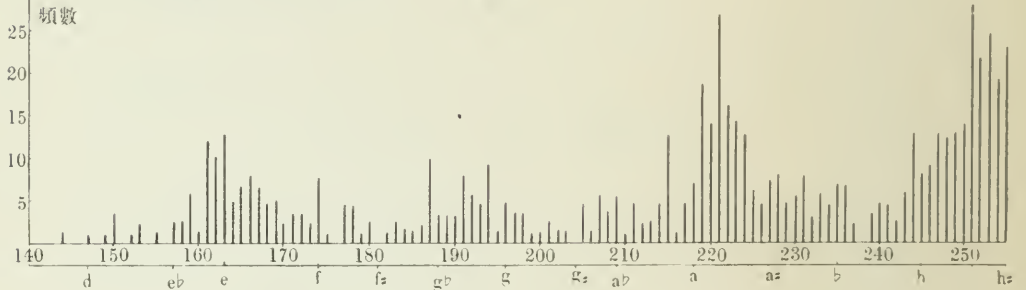
100
80
60
40
20
300
80
60
40
20
200
80
160
19
20
(hazus)
i
40
20
600
80
60
d″b
c″#
40
20
c″
500
42
43
44
45

第　51　圖 (c)

例2. 文選ぶし. S.-K. b-波あまりない. ある處は平均して省略した. あとの2例の聲の様子もほとんど同じやうである. 同じやうにグラフにした.

第　52　圖

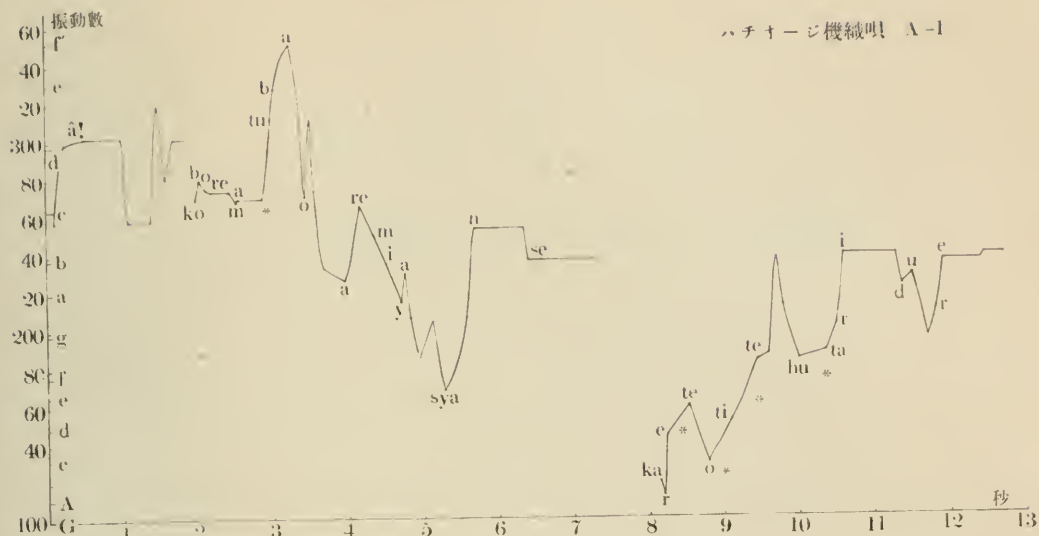
第　53　圖

例 3.　ツクダ島盆踊の唄.　M.-H.

振動数
ツクダ島盆踊の唄
M.-H.

第　54　圖 (a)

第　54　圖 (b)

第　54　圖 (c)

第　54　圖 (d)

ツクタ島盆踊唄のメロディのフォルマント M.‐H.

第　55　圖

ツクダ島盆踊

第　56　圖

例 4.　ハチオージ機織唄.　A.-I.

第　57　圖

第　58　圖

附　録　第　1　編

フーリエ級數についての二三の觀察

内　　容

フーリエ級數についての二三の觀察

フーリエ級數についての二三の觀察

音波が或る機械的な方法で得られた時には,これまで普通には,それをフーリエの級數で計算して,その構造の成分を知るといふ方法が用ゐられてゐた. それが „音波の分析“ といふ名で呼ばれてゐた. 私は以前に或る隨筆で,この名は多少不適當で,この名から誤解を起すことを言つた. これは „分析“ といふよりも,函數の展開といふ方が適當であらう.

しかしそれにしても,まだ多少の問題がある. それはその音波の形をフーリエの級數の方法で展開しても意味があるかといふ事である.

たとへば音叉の振動には非調和な倍音を含むといふ事は理論的に證明されてゐる(1). それならば音叉の音波も非調和な倍音を含むであらう. 始めから非調和な倍音を含むとわかつてゐるものを,調和の倍音だけを計算するフリーエの級數で計算して見て,それにどんな意味があるであらうか. その函數が展開されたとは言はれるであらう. しかしその音波の成分が分析されたといふ事には恐らくなるまいと思ふ.

音叉の音波ですでにさうである. 人の聲のやうな極めて複雜な發音體から出る音などを調和の倍音だけに展開するとい

---

(1) „はしがき“ 音叉の處參照.

ふ事は,ただ一種の近似の方法である. さうして作られた母音のフォルマントと,もちろん相當あらめな近似である.

しかし,とにかくフーリエ級數の計算は,近似にしても何にしても,實際上便利である. 音波に利用する事についてのその本當の物理學上の意味は,それは物理學の問題である. 私はもしフーリエの級數を使ふにしても,それはただ音波の形をそのまま見る代りに,それをとにかく或る形に展開して見るといふ事以上には考へない. 客觀的な存在と級數との間の關係は,今は當分考へない事にする. それはまた別の問題である.

この範圍內で,私は次にフーリエ級數について多少の觀察を試みてみる.

I〕 フーリエ級數の計算の誤差.

フーリエ級數の計算については,いろいろの場合の誤差が考へられる. しかし,それはただ紙の上での事である. 本當に計算する事になれば,こんな誤差などはほとんど問題にならない. u の値の測定や,或る數以上の倍音の切捨てなどから,まだまだ大きな誤差ははいつて來るであらうと思ふ.

私は今はそのやうな實際上の誤差は考へない事にする. それは一般的には考へられない事である. ただ一般的に考へられる二三の點だけに觸れてみる.

或る音波の列を全體として見れば,それは恐らく次のやうな二つの場合に大別出來るであらう.――A) 音波の列が完全に同じ形を繰返してゐる場合. その時は,任意の一つの波を取つて

見れば,それで全體の波の樣子はわかる. もちろんこれは理想的な場合である. 實際にはそんなものはない. B)音波の形が次々と變つて行つてゐる場合. これにはまた次のやうな區別が考へられる.——1)音波の形が少しづつ變つて行く場合. 2)音波の波長が少しづつ變つて行く場合. 3)音波の振幅が少しづつ變つて行く場合. 實際ではこの三つのものが同時に起るのが普通である.

私は以上の場合を一つづつその誤差について考へて見る.

A) 音波の列が全く同じ形の波の繰返しで出來てゐると假定した場合,つまり音波は完全に調和の倍音だけから出來てゐると假定した場合. この場合にもまだ下のやうな誤差が考へられる.

その計算法で計算出來るより以上の倍音があつたらどうなるか. たとへば第12倍音まで計算出來る計算法で,第13倍音のある音波を計算したらどうなるか.

もし第13倍音は計算の數字の上に出なくなるといふだけならば,それは四捨五入のやうなもので,影響は少い. しかしこの場合は,それが單に切捨てられるといふ事にはならない. 誤差となつて現はれる.

今第12倍音まで計算する計算法の場合を考へる. この計算法では, $\sin 12x = 0$

$$\sin 13x = \sin(12x + x) = \pm \sin x$$

$$\sin 11x = \sin(12x - x) = \mp \sin x$$

つまり第13倍音はこの計算法では第11倍音の處に符號がち

がつて出る．それだけ第11倍音の誤差になる．

このやうに，第14, 15, 16, …… 倍音は，それぞれ第10, 9, 8, …… 倍音の處に出る．そして決してそれ以外の處に出ない．それで，それぞれその倍音の誤差になる．

今實際の場合 $a_{11}\sin(11x+\theta)$ と $a_{13}\sin(13x+\varphi)$ とがあるとするならば，この計算法で求められる A_{11} は，下のやうな誤差を含んだものになるはずである．

$$A_{11}=\sqrt{a_{11}^2+a_{13}^2-2a_{11}a_{13}\cos(\theta+\varphi)}$$

この事は模型の波を描いて，それを計算して見れば明瞭にわかる．

B）音波の形が次から次へと變つて行く場合．――これが普通ではあるが，しかしそれを式で取扱ふ事は相當困難である．

一般的に考へるならば，次から次へと波の波長も變り，振幅も變るといふ事は，つまりフーリエ級數の ω も，A_n と B_n もみな時間 t の函數になつて變り，一つも完全な定數のない事であらう．

今パラメーター p_n, q_n, r_n, s_n をみな時間 t の函數とする．そしてフーリエ級數の形にそれぞれこのパラメーターをかけて見る．

$$N=\sum_{0}^{\infty} p_n(t)\,A_n\sin q_n(t)\,\omega nt+r_n(t)\,B_n\cos s_n(t)\,\omega nt$$

これは或る程度に實際の音波に近いフーリエ級數の式であると思ふ．ただこの p_n, q_n, r_n, s_n を實際に完全に求める事は到底

出來ない．これから私はそのうちの簡單な場合について多少の觀察を試てみる．

a)　或る音波が非調和な倍音を含むために,形が次から次へと變つて行くと假定した場合.—— この場合に調和の倍音だけを計算する方法で計算したらどんな誤差が出るか.

この場合も前と同じやうに,この計算の方法はハルモニッシュなものであるから,インハルモニッシュな波は,この計算の方法からではわからないといふならば,それだけならば甚だ簡單である．四捨五入のやうにただその波を捨てたといふだけで事はすむ．しかし實際はさうでない．その波もまた調和の波に混つて現はれる．それでそのやうな場合には求めようとする波にそれだけ誤差がはいるわけである．

これには多少の證明がいる．

今調和な波の部分を $\alpha\sin mx$ とし,非調和な波を $\beta\sin\frac{p}{q}x$ として,フーリエ級數の係數 a_n, b_n を求めて見る．

そのときは a_n の形は下のやうになる．

$$a_n=\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi}(\alpha\sin mx+\beta\sin\frac{p}{q}x)\sin nx\,dx$$

$m\neq n$ の時には

$$a_n=\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi}\beta\sin\frac{p}{q}x\sin nx\,dx$$

$$=\frac{\beta}{\pi}\left(\frac{\sin\left(\frac{p}{q}-n\right)\pi}{\frac{p}{q}-n}-\frac{\sin\left(\frac{p}{q}+n\right)\pi}{\frac{p}{q}+n}\right)$$

$m=n$ の時には

$$a_n = \alpha + \frac{\beta}{\pi}\left\{\frac{\sin\left(\frac{p}{q}-n\right)\pi}{\frac{p}{q}-n} - \frac{\sin\left(\frac{p}{q}+n\right)\pi}{\frac{p}{q}+n}\right\}$$

b_n の場合も,もちろん,これと同じやうにして計算する事が出來る.

この例として,基音と,その上にその振幅が半分で,週期が 2/3 であるやうな波があつたとして,その非調和な波は,フーリエ級數の方法で計算されたら,どうなるかをみる.

この場合には

$$f(x) = \sin x + \frac{1}{2}\sin\frac{2}{3}x$$

である. これは以上の式にあてはめて計算すると,

$$a_1 = 1 + \frac{1}{2\pi}\left(3\sin\frac{\pi}{3} - \frac{3}{5}\sin\frac{5\pi}{3}\right)$$

$$\fallingdotseq 1.5$$

$$a_2 = -\frac{1}{2\pi}\left(\frac{3}{4}\sin\frac{\pi}{3} - \frac{3}{8}\sin\frac{2\pi}{3}\right)$$

$$\fallingdotseq 0.1$$

のやうになる.

b_1, b_2, …… などもこのやうにして計算することが出來る. これで,もし波の中に非調和な波があれば,この計算の方法ではどのぐらゐの誤差になるか,大體わかる.

b) 或る音波の列で,一つ一つの音波の波長が少しづつ變つて行く場合.—— この場合にも, 1 波だけを計算しても,次の波とはすでに波長が違ふから,計算した 1 波に限つてその計算の結

果があてはまるだけである.

この場合の計算は,私は次のやうにする事が出來るであらうと思ふ.

私はフーリエ級數のパラメーターとしてp_n, q_n, r_n, s_nの四つを考へた. そのうちのωにかけたパラメーター, $q_n(t)$と$s_n(t)$だけを考へ,そして今は最も簡單に,$q_n(t)=s_n(t)$の場合だけをとるとする.

$$N=\sum_{o}^{\infty} a_n \sin q_n \omega nt + b_n \cos q_n \omega nt$$

これでこの音波の列の時間的の變化を考に入れた事になると思ふ.

私はこのパラメーターを3種だけ前にあげた[1]. それをここに代入すれば,その語調の中にある音波は大體でこの式で表はされるであらう.

一例として,語調がエキスポーネンシアルに變化する場合をとる.

$$N=\sum_{o}^{\infty} a_n \sin 2n\pi Ke^{-\alpha t^2} t + b_n \cos 2n\pi Ke^{-\alpha t^2} t$$

その他の場合も同じ事である.

この時にはNも,もちろん,このパラメーターの函數にしなくてはならない. パラメーターをzとおけば

$$N=f(z)$$

このやうにすれば,上の式は

(1)　第2編 „ニッポン語の語調の型について" 參照.

$$f(z)=\sum_{o}^{\infty} a_n \sin nz + b_n \cos nz$$

これは普通のフーリエの級數の式で,この式で普通の a_n と b_n を求める運算をすればいい.

この式によれば,波は普通の正しい形の sin. や cos. の波から出來てゐない. みな悉くこのパラメーターほどゆがめられた sin. や cos. の波である. つまり,それがそのやうにゆがめられたといふ事が,その高さがそのやうに變つて行くといふ事である.

この式で實際の波を計算しようと思へば,——例へば波を24等分して,第12番目の倍音を求めようとするならば,——波形を今までのやうに等分したのではいけない. パラメーターの示す割合で,だんだん細かくするなり,だんだん荒くするなりして,その分けられた點で普通の計算をすればそれでいい.

もちろん,このやうに x-軸を分けてみても,普通行はれるやうに24等分した場合とその差は極めて僅かな場合は多い. 私のこの式は,今までの普通の計算法は何を見のがしてゐるかといふ事を考へてみただけの事である.

この事については,この外にフーリエ級數の積分といふ方法も考へられる. しかし私はまだそれを實際の音波に應用する案を得ない.

c) 音波の列の振幅が少しづつ變つて行く場合.——これは普通に見られる現象であるが,その計算は非常に困難である.

私の試みたトーキーの方法,つまりミクロフォンと增幅器とによる錄音の方法で,果してどれほど正しく音波のエネルギー

が計られるか,それからしてすでに問題である.[1]

私はこの問題には今は全く觸れずにおく. 機械設備の方がも少し進んでから,この問題に觸れても決して遲くない.

以上が簡單に考へた場合のフーリエ級數の計算から來る誤差の大概だと私は思ふ. 數字の上の誤差は別に大した事ではない. 私はただその計算法の意味を考へて見ただけである.

II〕 フーリエ級數で第20倍音までを計算する一方法.[2] その實例.

フーリエの級數は $n=\infty$ まで取つたとき,はじめて正しい. さうでなかつたならば,どの邊で切捨てても誤差はある. ただなるべく項を多くしたいのは私共の希望ではあるが,實際の場合,或る波形の x-軸を40等分以上に細かく等分する事は,なかなか困難である. それに堪へうるやうな明瞭な波形が得にくい.

今次に第20倍音までを計算する一方法を考へて見る.

A〕 まづ或る波の1周期を40等分する. そしてその點の函數の値を,それぞれ $u_1, u_2, u_3, \cdots\cdots, u_{38}, u_{39}, u_{40}$ とする. $u_0=u_{40}$ である.

この u を次のやうに第11表まで計算して,その和と差とを求めてゆく.

---

(1) 第2編のグラフ „ê!“, 第5編のグラフ „雨“ „飴“ など參照.

(2) この計算についての參考書は,それ自身が最良の參考書である前述の小幡博士の著,ページ131 にあげてある. そしてその中には最良書は特に注意してある. その他,式については小平博士: „物理數學“ 第1編のフーリエ級數の章による.

表 1.

		u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	………………	u_{15}	u_{16}	u_{17}	u_{18}	u_{19}	u_{20}
	u_{40}	u_{39}	u_{38}	u_{37}	u_{36}	u_{35}	………………	u_{25}	u_{24}	u_{23}	u_{22}	u_{21}	
+)	k_0	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	………………	k_{15}	k_{16}	k_{17}	k_{18}	k_{19}	k_{20}
−)		l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	………………	l_{15}	l_{16}	l_{17}	l_{18}	l_{19}	

表 2.

	k_0	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8	k_9	k_{10}
	k_{20}	k_{19}	k_{18}	k_{17}	k_{16}	k_{15}	k_{14}	k_{13}	k_{12}	k_{11}	
+)	s_0	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	s_6	s_7	s_8	s_9	s_{10}
−)	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	d_8	d_9	

表 4.

	s_0	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5
	s_{10}	s_9	s_8	s_7	s_6	
+)	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
−)	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	

表 3.

	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}
	l_{19}	l_{18}	l_{17}	l_{16}	l_{15}	l_{14}	l_{13}	l_{12}	l_{11}	
+)	σ_1	σ_2	σ_3	σ_4	σ_5	σ_6	σ_7	σ_8	σ_9	σ_{10}
−)	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5	δ_6	δ_7	δ_8	δ_9	

表 5

	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5
	δ_9	δ_8	δ_7	δ_6	
+)	Σ_1	Σ_2	Σ_3	Σ_4	Σ_5
−)	Δ_1	Δ_2	Δ_3	Δ_4	

表 6.

	S_0	S_1	S_2
	S_5	S_4	S_3
+)	p_0	p_1	p_2
−)	q_0	q_1	q_2

表 7.

	d_0
	$-d_4$
	d_8
+)	P

表 8.

	d_1
	d_7
	d_9
	$-d_3$
	$-d_5$
+)	Q

表 9.

	$\varDelta_1$	$\varDelta_2$
	$\varDelta_4$	$\varDelta_3$
+〕	φ_1	φ_2
−〕	ψ_1	ψ_2

表 10.

	σ_2
	$-\sigma_6$
	σ_{10}
+〕	Φ

表 11.

	σ_1
	σ_3
	σ_9
	$-\ 5$
	$-\ 7$
+〕	Ψ

B〕 以上の和と差を求める計算から得た結果に,次のやうに sin. と cos. の値を掛ける. そして $a_1, a_2, a_3, \cdots\cdots, a_{19}$ までの値は,その 1/20, a_{20} だけは,その 1/40 である.

表 12.

	20× a_1	→ a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	a_{16}	a_{17}	a_{18}	← a_{19}	40× a_{20}
cos0°	d_0	D_0	d_0	p_0	P	D_0	d_0	p_0	d_0	(α)	d_0	q_0	d_0	D_0	P	p_0	d_0	D_0	d_0	(β)
9°	d_1	*	$-d_7$	*	*	*	$-d_3$	*	d_9	*	$-d_9$	*	d_3	*	*	*	d_7	*	$-d_1$	*
18°	d_2	D_1	$-d_6$	*	*	$\bar{D}_3$	d_6	*	$-d_2$	*	$-d_2$	*	d_6	D_3	*	*	$-d_6$	$\bar{D}_1$	d_2	*
27°	d_3	*	d_1	*	*	*	$-d_9$	*	$-d_7$	*	d_7	*	d_9	*	*	*	$-d_1$	*	$-d_3$	*
36°	d_4	D_2	$-d_8$	p_1	*	$\bar{D}_4$	$-d_8$	$-p_2$	d_4	*	d_4	$-q_2$	$-d_8$	$\bar{D}_4$	*	$-p_1$	$-d_8$	D_2	d_4	*
45°	d_5	*	$-d_5$	*	Q	*	d_5	*	d_5	*	$-d_5$	*	$-d_5$	*	$-Q$	*	d_5	*	$-d_5$	*
54°	d_6	D_3	d_2	*	*	D_1	$-d_2$	*	$-d_6$	*	$-d_6$	*	$-d_2$	$\bar{D}_1$	*	*	d_2	$\bar{D}_3$	d_6	*
63°	d_7	*	$-d_9$	*	*	*	d_1	*	$-d_3$	*	d_3	*	$-d_1$	*	*	*	d_9	*	$-d_7$	*
72°	d_8	D_4	$-d_4$	p_2	*	$\bar{D}_2$	$-d_4$	p_1	d_8	*	d_8	$-q_1$	$-d_4$	$\bar{D}_2$	*	p_2	$-d_4$	D_4	d_8	*
81°	d_9	*	d_3	*	*	*	d_7	*	d_1	*	$-d_1$	*	$-d_7$	*	*	*	$-d_3$	*	$-d_9$	*

$(\alpha) = D_0 + D_4 - D_2$　　$(\beta) = q_0 + q_2 - q_1$

表 13.

$$40\,a_0 = p_0 + p_1 + p_2$$

表 14.

	$20\times b_1$	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	b_8	b_9	b_{10}	b_{11}	b_{12}	b_{13}	b_{14}	b_{15}	b_{16}	b_{17}	b_{18}	b_{19}
sin 90°	σ_{10}	Σ_5	$\bar{\sigma}_{10}$	*	Φ	$-\Sigma_5$	$-\sigma_{10}$	*	σ_{10}	(A)	$\bar{\sigma}_{10}$	*	σ_{10}	$-\Sigma_5$	$-\Phi$	*	σ_{10}	Σ_5	$-\sigma_{10}$
9°	σ_1	*	$-\sigma_7$	*	*	*	$-\sigma_3$	*	σ_9	*	σ_9	*	$-\sigma_3$	*	*	*	$-\sigma_7$	*	σ_1
18°	σ_2	Σ_1	σ_6	*	*	Σ_3	σ_6	*	σ_2	*	$-\sigma_2$	*	$-\sigma_6$	Σ_3	*	*	$-\sigma_6$	Σ_1	$-\sigma_2$
27°	σ_3	*	σ_1	*	*	*	$-\sigma_9$	*	$-\sigma_7$	*	$-\sigma_7$	*	$-\sigma_9$	*	*	*	σ_1	*	σ_3
36°	σ_4	Σ_2	$-\sigma_8$	φ_1	*	$-\Sigma_4$	σ_8	ψ_2	$-\sigma_4$	*	σ_4	$-\varphi_2$	$-\sigma_8$	Σ_4	*	ψ_1	σ_8	$-\Sigma_2$	$-\sigma_4$
45°	σ_5	*	σ_5	*	Ψ	*	$-\sigma_5$	*	σ_5	*	σ_5	*	$-\sigma_5$	*	Ψ	*	σ_5	*	σ_5
54°	σ_6	Σ_3	σ_2	*	*	Σ_1	σ_2	*	σ_6	*	$-\sigma_6$	*	$-\sigma_2$	Σ_1	*	*	$-\sigma_2$	Σ_3	$-\sigma_6$
63°	σ_7	*	$-\sigma_9$	*	*	*	σ_1	*	$-\sigma_3$	*	$-\sigma_3$	*	σ_1	*	*	*	$-\sigma_9$	*	σ_7
72°	σ_8	Σ_4	σ_4	φ_2	*	Σ_2	$-\sigma_4$	ψ_1	$-\sigma_8$	*	σ_8	φ_1	σ_4	$-\Sigma_2$	*	$-\psi_2$	$-\sigma_4$	$-\Sigma_4$	$-\sigma_8$
81°	σ_9	*	σ_3	*	*	*	σ_7	*	σ_1	*	σ_1	*	σ_7	*	*	*	σ_3	*	σ_9

$$(A) = \Sigma_1 + \Sigma_5 - \Sigma_3$$

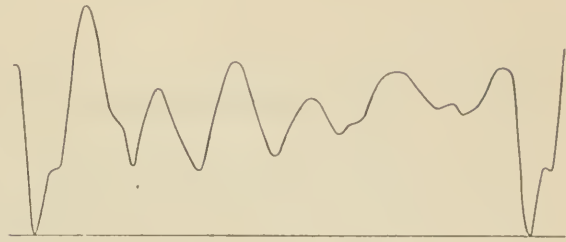
以上で計算の主な部分は終る.

この後は,普通行はれてゐる第12倍音を求めるときの計算のやうにすればよろしい.

C〕 驗算.[(1)] これも,もちろん,普通行はれてゐる第12倍音を求めるときのやうにする事が出來る. 理論の上で,別にそれと變るところはない.

---

(1) 前述の小幡博士の著,ペーヂ 314 參照.

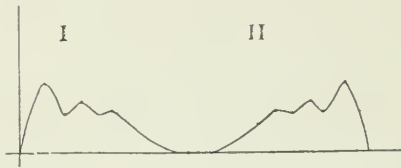
實例.―― 母音 „a"(言つた人, 男, K.-W.) を第12倍音,第20倍音の2様に展開した例をあげる. A_n の値は%で示す. この結果から見ても,展開の方法は,なるべく項數を多く取らなくてはならぬ事は明かである.

第 59 圖

	第12倍音まで	第20倍音まで
A_1	26 %	23 %
A_2	37	30
A_3	52	57
A_4	61	53
A_5	55	53
A_6	100	100
A_7	83	70
A_8	48	12
A_9	36	16
A_{10}	21	11
A_{11}	10	5
A_{12}	3	9
A_{13}		18
A_{14}		17
A_{15}		16
A_{16}		9
A_{17}		5
A_{18}		13
A_{19}		12

A_{20}　　6

III〕 波の位相の相違について．

昔から，波形の位相は聞えない，——つまり位相は違つてゐても，同じ音に聞える，——といふ事が言はれてゐる．私は今この事についての或る一つの例をあげる．

それは錄音フィルムを逆に聞くことである．それから或る一つの例を考へることが出來る．

第 60 圖

フィルムを逆に聞けば，波の形は鏡に映つた物の形のやうに對稱の關係になる．Iの波はIIのやうになる．

これをフーリエの級數で表はすならば，この二つの式の cos. の項は全く同じ事であるが，ただ sin. の項だけが符號が違ふはずである．

$$\text{I.} \qquad y_1 = \sum_{0}^{N} a_n \sin nx + b_n \cos nx$$

$$\text{II.} \qquad y_2 = \sum_{0}^{N} b_n \cos nx - a_n \sin nx$$

この二つの波を人が聞く時にはどうなるかは，實驗して見なくてはわからない．私の經驗は次のとほりである．

a）この波が母音である場合．この時には逆に聞いても，やはりもとの母音に聞えるらしい．a, i, u, e, o のうち一つだけ錄音したフィルムを，はじめ本當に聞かせずに，突然に逆に聞かせて，いろいろの人に何と聞えるかを返事させて見た．この場

合は,殘らずもとの母音のやうに聞いた.

しかし,右から左に聞いた時の „a“ と,左から右に聞いた時の „a“ と,その音質や,高さや,强さなどが同じであるかどうか,それは確に知る方法がない. 多分比べて聞けば多少違ふやうに思ふ人と,さうでない人とあるであらう.

b) この波が子音である場合. この時には,二つ場合がある. 語尾に來た時には,多くは聞えない. „Tako“ は „oka“ と聞えて,終りの t は聞えない. しかし,どの子音でもとは言はれない. n や m は場合によつては聞える. この事は別に觀察する必要がある. 今は詳しく述べない.

言葉の中にある時は,人々によつていろいろに聞かれる. „sayônara“ をはじめに本當に聞き,そしてこのローマ字を見た人は,殘らず „aranôya“ と聞く. s は聞かないことが多い. しかし何も知らない人は, n も r も必ずしもそのとほりに聞かない. これは時間が短くて,判斷がむづかしいのと,何も主觀的にアインフューレンする用意がない事によるであらう. この事についても別に觀察する必要がある. ここには詳しく述べない.

以上の事から推して,次のやうに考へられる.―― 波形が或る程度に調和的な倍音から出來てゐる時,そしてそれが或る程度の長さを持つてゐる時には,母音のやうな場合には,波形が對稱の形になつても耳にはわからない. その波形を表はす sin. と cos. の項のうち sin. の項の符號が逆になつても,つまり sin. の項に π の位相の變化があつても,それは耳には感じない.

もし,この項が cos. と sin. とであつたらどうなるか,或は位相が π でなく,他の數であつたらどうなるか,といふやうな事は,それはまた別な問題である. 今はただ sin. の項と, π の位相に限つていふ事である.

この事は,人の心が物理的なものの外に,もう一つ心理的なものを持つてゐるからであらう. 私共は „a“ といふ或る全體なものを聞く. 私共の心は „a“ といふ或る型をもつてゐる. 波形はその全體に對して,ただ或る部分の役を演じるだけである. この位相のやうなものは,この全體的なものの部分として,あまり大きな意味をもたないものであらう. 私共が心の中に持つてゐる言葉についての全體的なものの型の性質が,そのやうに出來てゐるものなのであらう.

IV〕 倍音の數と音波の山と谷の數とは關係あるか.

音波には必ず山と谷がある. 複雜な音波になると,かなり多くの山と谷がある. もしその山と谷との數を數へる事から,何かその波の構造を知る方法が得られるならば,それは非常に便利である.[(1)]

この間にどんな關係があるか,それを少々考へて見る.

A〕 式の上で.——まづ私はこの事を式の上で考へて見る.

a) フーリエ級數の無限の項まで展開は出來ても,一つの山も谷もない場合. 直線はさうである. 或は無限の項まで展開

---

(1) 例へば,雜誌 „科學“ 1937年1月. 勝木時實兩氏のフーリエ級數についての研究參照.

出來ても,僅に一つの山があるやうな場合. 圓の弧,或は楕圓や拋物線の一部などはさうである.

このやうな例がある以上は,倍音の數と山と谷との數とは必ず何かの關係がなくてはならないといふ事は,まづ事實上成立しない.

b) 山と谷がある普通の音波の場合. 私共の求めるのは,この場合の音波の性質である.

音波の山と谷といふ事は,簡單に言へば函數の極大極小の事である. その式は

$$\frac{d}{dx}\sum_{o}^{N} a_n \sin nx + b_n \cos nx = 0$$

これを解く事は困難である. しかし e^{ix} を仲介として書きかへる事は出來る.

$$\sum_{o}^{N} \Big[n^2 a_n^2 \{\cos^n x - {}_nC_2 \cos^{n-2} x (1-\cos^2 x) + \cdots\cdots\}^2$$
$$- n^2 (1-\cos^2 x)\, b_n^2 \{{}_nC_1 \cos^{n-1} x - {}_nC_3 \cos^{n-3} x (1-\cos^2 x)$$
$$+ \cdots\cdots\}^2 \Big] = 0$$

これは $2N$ 次の式である. 根は $2N$ だけあるはずである. この根が全部實數で,そして圖形上の意味のある場合に限つて,この音波には $2N$ だけの山と谷と屈曲點とがあるはずである. それ以外の場合には,山と谷との數はこの根の數より少い. それでこの場合には,山と谷の數を數へても,何もわからない.

どんな場合にこの根が全部實數になるか,その吟味の方法は,まだ私には考へつかない.

また a_n, b_n の中の 100% の大きさのものと山と谷の數との間には,必ず何かの關係があるであらう. しかし,それを一般に吟味する方法も私はまだ考へつかない.

B〕 實例で.――音波,主として母音の音波をフーリエ級數の方法で第12倍音,或は第20倍音まで計算して見た結果は次のとほりである. これは,ただ,結果がさうなつてゐるといふだけで,何故であるか說明は出來ない.

計算した例,全體で48例.

a) そのうち,振幅が 100% のものの倍音の番數と,その山の數とが一致してゐると見れば見られない事もないやうなもの, 29例.

或は數へ方では34例. このやうな事は,人の考へ一つでどうにでもなる.

b) あとは必ずしもさう言へないもの.

これから見ても,或る音波をフーリエ級數を基礎にして考へるならば,その強さが 100% である倍音は,その構造の重要な部分である事はわかる.

V〕 波の模型.

フーリエの級數の方法で或る母音を計算してスペクトルを得,そのとほりの音を合成して,またもとの母音にもどるものたらば,事は甚だ簡單である. 少くもその母音は,その成分を持つてゐると言はれよう.

しかし,この計畫はヘルムホルツ以來,エンシュにしても,ミラ

ーにしても,どれほど完全に成功したか,私共によくわかつてゐない. 恐らく化學の合成のやうに完全には出來てゐないであらうと思ふ.

トーキーの方法によるならばこのことは案外簡單に出來るかもしれないと,私は初めに考へてゐた. しかしそれは實際は非常に困難な仕事である. 大きく製圖した波をトーキーの音溝に合ふやうに縮寫することは簡單である. しかし,その僅かな數の波をくりかへしてフィルムに燒きつけるといふことは,相當な裝置がなくては出來ない. 電氣發振裝置ならば長く續く純波のいろいろな周波數を得られるやうに見えるが,しかしその純粹な,倍音のない波といふ事がかなり困難である.

その他に,この事には心理的な條件を考へることがむづかしい. 人は暗示によつて音をいろいろに聞く. 音の長さが短い時には,判斷は非常に困難になる. またフィルムを輪にしたつぎ目や,波が突然に出る時の過渡的な狀態などが聞く人々の心に別々の影響を及ぼさないともかぎらない. このやうなことを考へに入れると,母音を純波の合成といふことから研究する方法は相當に困難なやうに見える. ただ近似的に純波を合成して母音に似たやうなものが得られるといふ事だけぐらゐが言はれるであらう. 私はこの仕事を躊躇した.

ただ製圖の上から見當をつける事を,私はほんの僅かだけ試みた.

1) 母音の波形に全然同じものを繰返してゐる部分がある場合. このときは,そのうちの1波の構造を知ればいい. それ

をフーリエ級數に展開すれば,大體近似的にその波形の構造はわかる.——もちろん構造と言つても,ただその圖形の上だけの構造である. 客觀的な音響そのものについては,それはまた別である.

2) 音波の波長も形も次から次へと變つて行く場合[(1)].——これが一般普通である. このうちにも,また二つの違つた場合がある. a) 波の形は大體似てゐるが,波長が一つ一つ違ふ場合. 波の形が大體似てゐるといふのは,山と谷の數はどの波も同じことであるが,ただその山の高さ,谷の深さが一つ一つ少しづつ違つてゐるやうな場合である. つまりそれだけを同じ高さにアウスグライヘンすれば,どの波も全く重ね合される場合である. これは一番澤山ある例である. b) 波の形の或る部分はよく似てゐるが,しかし山や谷の數が一つ一つ違つてゐるし,波長も一つ一つ違つてゐるやうな場合. これはどうしても,波は重ね合されない. こんな例も相當にある.

このやうな波の列が實際客觀的にどうして起るか,それはわからない. しかし製圖の方法でそれと大體似たやうなものは描かれる[(2)]. このうち(a)の場合を描くことは容易である. 完全に倍音にならない二つの波を重ねて描けば,それが得られる. それを三つにすれば,なほ明瞭になる. 一體で人の聲ならば,發

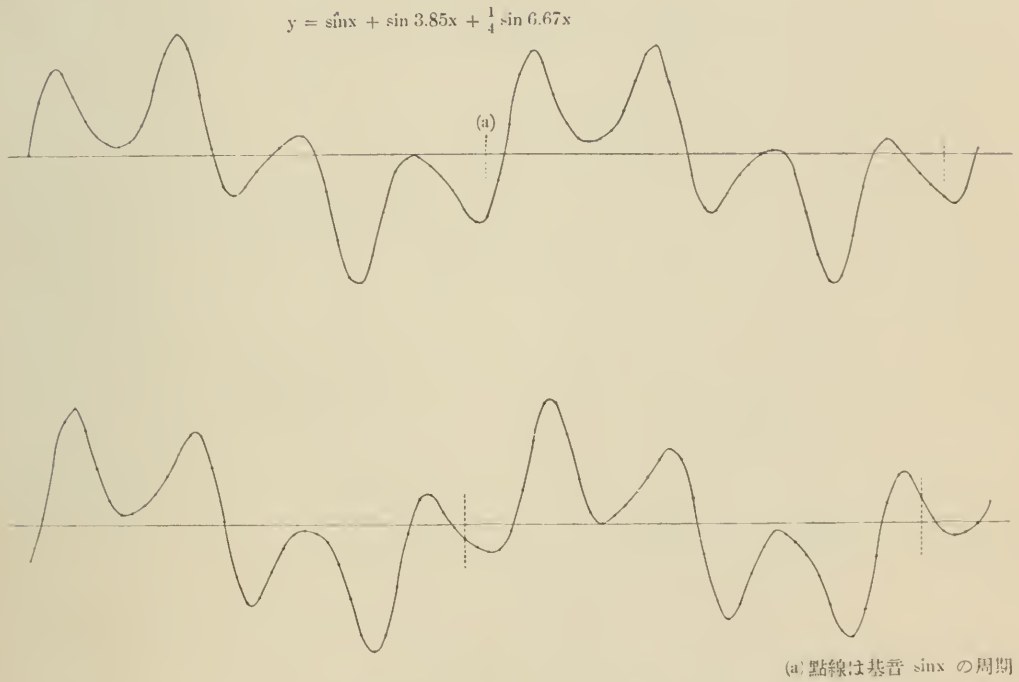
---

(1) この場合のフーリエ級數の式については,この小篇の〔1〕にのべた.

(2) 波型の製圖は前述の小幡博士,小平博士の著に例がある. 雜誌,,科學“ 1937年8月號には佐藤博士の製圖がある.

音體は厚さのある膜,或は肉塊である．その形は非常に複雜してゐる．こんなものから起る音波に,非調和の倍音があると考へるのは,私は少しも不都合でないと思ふ．今その一例をあげる．

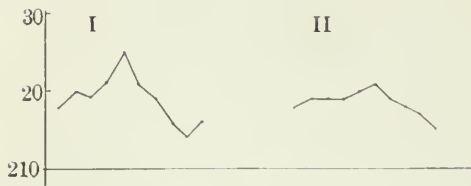
(i)　$y = \sin x + \sin 3.85x + \frac{1}{4}\sin 6.67x$

この例では山と谷の數はどの波も同じことである．しかしその山と谷の高さや深さに處々相違がある．そして波長も一つ一つ違ふ．

第　61　圖

これは基音 $\sin x$ を 227～ にとつたものである．しかし,この合成の結果では,それは全くわからない．始めの基音の波長と合成の波全體の波長とでは 0.01 mm から 0.1 mm くらゐの差が

出來る.[(1)] 周期は,見かけの上で,次のやうに讀まれる.

波	I. 波長(合成の時のx-軸の上で)	II. 位相を 3.6° ずらして
1	2.08	2.08
2	2.06	2.07
3	2.07	2.07
4	2.05	2.07
5	2.01	2.06
6	2.05	2.05
7	2.07	2.07
8	2.10	2.08
9	2.12	2.09
10	2.10	2.11

これを高さに換算したグラフをあげる.

第 62 圖

私がb-波[(2)]と言つたものの原因の一つは,これではあるまいか. 實際の場合は,それがこれよりも遙に複雜だから,あのやうになるとは考へられないか. 或は,私は實際のものがかうして出來てゐるとは言はない. ただ,かうしても,實際のものに似たやうなものは得られるとは言

(1) この事は當然である. この場合は二つの波を加へるにしても, $A\sin a + B\sin b$ の形である. そして, $A \neq B$. それでこの二つを sin. と cos. の積の形には書かれない. 三つ以上の波を加へる場合には,特にさうである. それで一つの波が 0 になつても,あとのものは必ずしも 0 にならない. 周期の動搖があるはずである. どのやうな場合にどのやうな周期の差が起るかを一般に論じることは困難である.

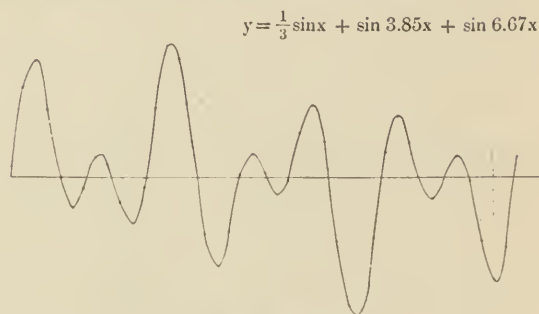
(2) 第1編 „ニッポン語の發音について“ 參照.

はれよう.

この波長の動搖を高さに換算するのが惡いとも言へるであらう. しかし,さうしなくては,高さとしてアウスグライヘンした曲線が得られない事は前に述べた.

これは實際の波を一波づつ讀んだ時 b-波と私の言つた高さの動搖とも多少は一致してゐるやうに思ふ.

(ii) $y=\frac{1}{3}\sin x+\sin 3.85x+\sin 7.67x$

前の場合と各〻の波の周期は全く同じことであるが,ただ振幅が違ふ. 基音が強くて,第7倍に當る非調和な波が弱い. この場合には波の形は全く前の場合と違ふ. そして周期の變り方も前のとは違ふ. 前のと比較のため1波だけあげる.

第 63 圖

咽喉の發音の機構は非常に複雜であるから,たとへばはじめ(i)であつて,だんだん(ii)になつて行くやうな事があるとしたら,この間に過渡的にいろいろな波の變化が現はれるはずである.

以上はただ sin.-波の周期を非調和に取つただけである. それもただ二つの倍音で,そして始め位相の揃つた處から出發した. もし,さらに非調和な倍音の數が多くなり,互々の位相が狂ひ,或は振幅の割合がだんだん變つて行くとしたら,波の形は次から次へとさらにひどく變つて行く. また完全な倍音でも,そ

れが,たとへば $e^{-\alpha t}$ のやうに減衰するとしても,波の形は次から次へと變る．ここに擧げたのは,變り方の一番簡單な例である．

3）倍音が極めて接近して,そして僅かに不調和になつたもののある時はどうなるか．この場合には極めて緩かな唸が起るだけである．そしてこの唸が基音の上にのるだけである．たとへば

$$y=\sin 4x+\sin 3.85x$$

の波は,第8番目の波になつて振幅が大體基音の6割くらゐになる．そして一波づつの見かけの周期にはほとんど變りない．

このやうな例は私はまだ實際の場合には一度も經驗した事がない．

以上あげたのは,ほんの一つ二つの例にすぎない．例へば等角寫像の曲線をあらかじめ澤山作つておくやうに,このやうな波の模型を澤山作つておけば,波の形のいろいろな變化の樣子が推量出來はしないかと私は思ふ．

實際の音波がこの原因で出來てゐるとは私は言はない．しかし,この方法でも,實際の音波の形に似た或るものは出來るとは言はれる．

しかし,もちろん,これは或る場合,たとへば言葉の場合に多少似るといふだけである．音の動搖のすべての狀態には決して似ない．たとへば,音叉の音波の動搖は,この方法では作られない．目で見ればほとんど sin.-波とも見える音叉の波に,どうしてあれほどの波形のゆがみがあり得るかは,別の方法でなくては說明出來ない．それは次の機會に讓る．今は非調和な波の

影響だけについて述べた.

附 記

このやうにして作つた波を,フーリエの級數の方法で計算すればどうなるか.

言ふまでもなくフーリエ級數は調和的な級數である. 非調和な波を含むものがそれで表はされる理由はない. それがどう表はされるかは私は前に述べた.[1] 今ここにあげた二つの波の各々の最初の一つを第12倍音まで計算したら,下のやうになる.

1) $y=\sin x+\sin 3.85x+\frac{1}{4}\sin 6.67x$

この波を展開した結果,

A_0	0.104	A_7	5.943
A_1	24.406	A_8	0.332
A_2	1.467	A_9	0.217
A_3	0.803	A_{10}	0.271
A_4	24.388	A_{11}	0.311
A_5	0.785	A_{12}	0.400
A_6	0.659		

2) $y=\frac{1}{3}\sin x+\sin 3.85x+\sin 6.67x$

この波を展開すれば,

A_0	0.042	A_3	0.425
A_1	8.785	A_4	24.571
A_2	0.717	A_5	1.236

(1) この篇の〔I〕.

A_6	0.918	A_{10}	0.421
A_7	24.017	A_{11}	0.247
A_8	0.694	A_{12}	0.358
A_9	0.432		

フーリエの級數の計算を,たとへば水を酸素と水素に分析するやうに,音波を純波に分析する手段と考へる人はない. フーリエ級數の計算は,ただ函數の展開の一方法である. 私は,私が描いた以上の波をフーリエの級數の方法でこのやうに近似的に展開しても,別に悪くないと思ふ. それは,ただそれだけの計算の手續といふだけである. それに物理的な意味が求められるかといふ事は,それはまた別の問題である. そしてその事を始め十分に考に入れておけば,フーリエ級數は有力な音の研究の一方法である.

實際の音波ならば,その取扱ひ方が同じでさへあれば,その結果は,それだけの範圍內で互々に比較されてもいいと思ふ. 物理的な意味は別として,同じ方法で函數を展開すれば,互々にこんなに違つた結果が出るといふ事はいはれる.(1)

(1) 實際のニッポン語の母音には „非整數高調波“ を含まないといふ記述については,下の文獻がある.

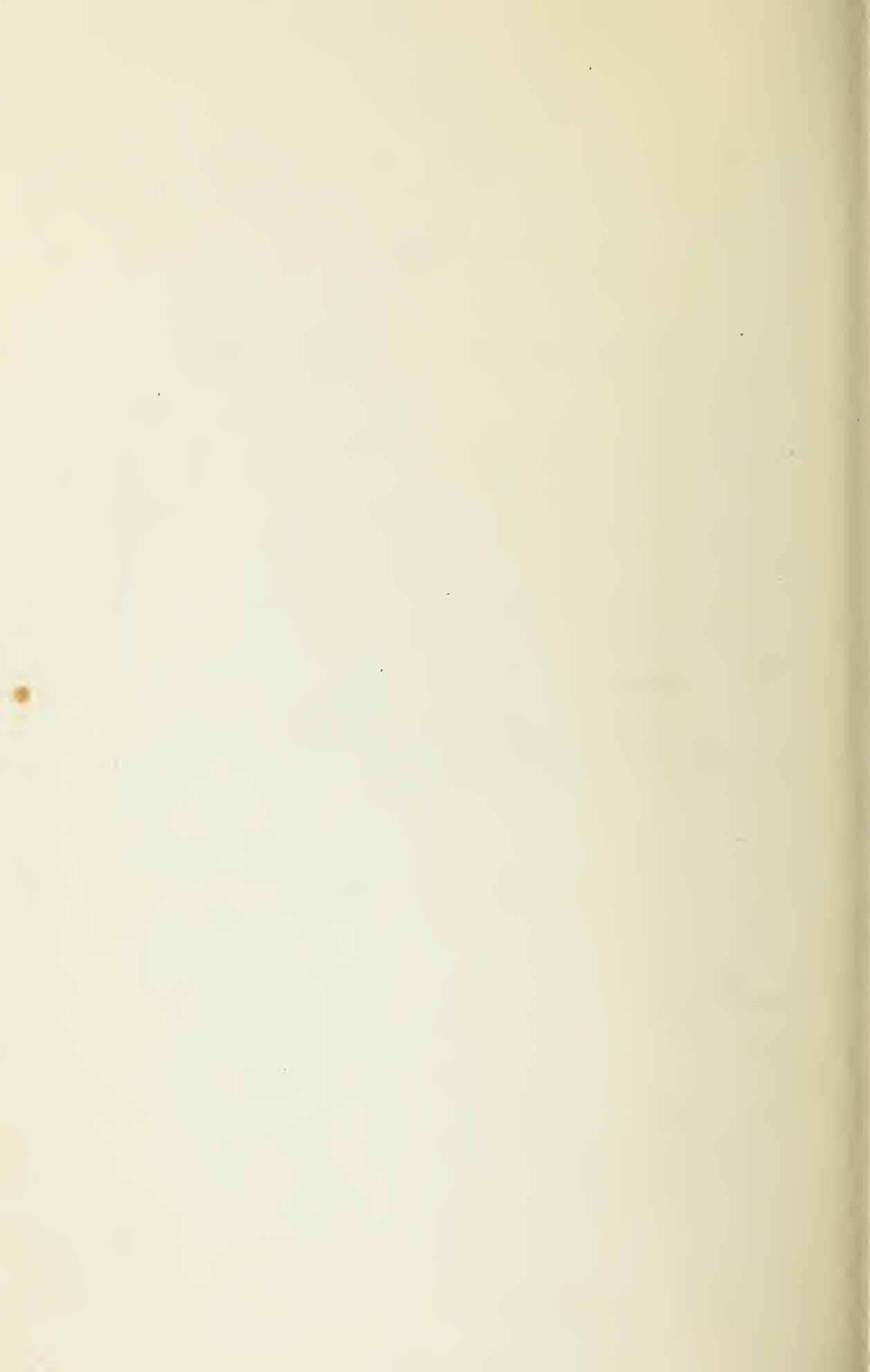
高橋,山本兩技師：邦語母音の物理的研究,昭和6年.

附録第2編

ニッポン語の子音についての二三の観察[1]

(1) この „ニッポン語の子音についての二三の観察“ は,はしがき 𝔄 で紹介したやうに,私の協力者宮内玉子さんと酒井笑子さんの仕事で,全部彼女等の書いたものである. 文體をほぼ一定するために,私が處々文句に手を入れた.

內　　容

ニッポン語の子音についての二三の觀察

ニッポン語の子音についての二三の觀察

子音は母音と違つて,その性質が非常に複雑してゐる. まづ母音よりも振幅が小さい. そして時間が短い. そして同じ形を繰返さないものが多い. 雜音の一種であらう. 私共は今決してその物理上の構造を考へようとしてはゐない. それは到底私共の力に及ばない. ただその外部の狀況の一つ二つを記述して見ようとするだけである.

I〕 **子音の長さ**[1].——澤山ある子音の中で,どの子音が一番短くて,どの子音が一番長いかといふやうなことは,必ずしも一概には定められない. それにはいろいろの場合がある. たとへば,或る一人の人をとつても,場合によつて或る子音は長くもなるし,また短くもなる. かなり澤山の統計を取らなくては十分な事はわからない. 今ここでは私共が測定した事實だけをあ

(1) これをきめる事は非常にむづかしい. a)電氣的な過渡狀態の影響がどの邊までかわからない. b)次に子音と母音とのつなぎ目が大多數の場合,どちらともきめにくい. 私共が相談の上ここまでが子音だと思つたものも,他の人から見れば僅かな相違は出るであらう. また子音のところだけを切つて他の母音とつないで聞くといふ方法も考へられるが,それは技術的に非常にむづかしい. そして技術的には出來ても,心理的な聽覺の問題がむづかしくなる.

子音の長さといふ事には,これだけの誤差の融通はつけなくてはならないと思ふ. (兼常)

りのままに記述しておく.

A)　平均の値で,どの子音が一番短くて,どの子音が一番長いか.——このやうな場合に平均の値といふものはどれほど意味があるか,それは正確に言へば問題である. 今ここでは大體の見當を述べるだけである. ちやうど母音のフォルマントぐらゐに相當する. 人々の母音の構造はみな違ふけれど,しかしフォルマントといふことは論じられる. 私共が今下にあげるこの數字も,多くの人の子音の長さを平均したものであるが,しかし見當だけはつくと思ふ.

私共はコンパラターで 1/1000 mm まで讀んだ. しかしここでは大體の見當をつけるだけで,もちろん最後の桁は四捨五入しておく.

ここに　げた子音は,みな實際の言葉を測定したものである. 今まで取扱つた言葉の中には,拗音が少かつた. また子音 p も多くの場合不確實であつた. この報告から除いておく.

この程度の測定では,ニッポン語の子音の長さは 0.01 秒ぐらゐから 0.07 秒ぐらゐまでで,それを短い方から 8 群に分けて並べると下のやうになる.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
t	k r w	tʃ z d	n	m b y h	s g	ʃ	-n[1]

また,子音の長短といふことは,子音の高さと必ずしも關係が

(1)　-n は綴の終りの n. 例へば „恩“ on の n. これは綴の始めの n, 例へば no の n とは違ふ. „恩を思へば“ の on o は,この 2 語の間に休みはない. しかし „オノ“ とは聞えない.

あるやうには見えない. このことについては次の機會に詳しく報告する.

B〕 子音の長さは,話す時と唄ふ時で違ふか.——この事は相當重大である. 唄といふものの性質を知る上に見のがしてならない事實である.

私共は三人の男と二人の女について,文句を讀んだ場合とそれを唄つた場合とを測定した. その結果は大體下のやうに言ふことが出來ると思ふ.

人は子音の發音について二つの型におそらく分けられるであらう. 1) 唄ふ場合には,一體で話す場合よりも子音が延びる方の型. 2) 唄ふ場合には,話す時よりも一體で子音が縮まる方の型. もし強ひてその中間の延びも縮みもしない型を考へるなら,それも可能であらう.

私共がその唄と言葉を測定した人をこの型で分けると次のやうになる.

唄ふ場合に子音が縮む型.	その代表的な例, S.-K.
	その他, A.-I.
唄ふ場合に子音が延びる型.	その代表的な例, I.-M.
	その他, M.-H.

ゾプラン O.-T. はおそらく延びも縮みもしない第3の型かもしれない.

その實際の數は次のとほりである.

	子音の數	縮むもの	延びるもの	同じもの
S.-K.	9	6	1	2
A.-I.	10	4	2	3
I.-M.	8		7	1
M.-H.	11	3	5	3
O.-T.	8	2	3	3

子音のうち,どれが延びるか,縮むかといふ事については,この5人の子音の測定の結果では,下の通りである.

縮む方　　k,　b,　s,　g,　y.

延びる方　　t,　h,　d,　r,　w,　tʃ.

人によつて延びも縮みもする方　　m,　n,　z.

これが子音の高さといふ事と何か關係があるかどうか,まだわからない.

なほ下に實際の測定の結果をあげる.　數字は子音のつづく秒數である.

	件數	最大	最小	平均
t	50	0.02	0.01	0.02
k	54	0.07	0.01	
r	52	0.05	0.01	0.03
w	9	0.06	0.01	

	件數	最大	最小	平均
tʃ	61	0.10	0.01	
z	19	0.09	0.02	0.04
d	5	0.05	0.02	
n	50	0.08	0.01	0.05

	件數	最大	最小	平均
m	59	0.11	0.03	
b	16	0.08	0.02	0.06
y	15	0.12	0.01	
h	5	0.09	0.03	
s	19	0.11	0.03	0.07
g	8	0.11	0.05	
ʃ (i)	4	0.11	0.03	0.08

	件數	最大	最小	平均
ky(ô)	2	0.04	0.03	0.03
ky(û)	1			0.05
ty(û)	1			
zy(a)	3	0.08	0.06	0.07
−n	24	0.09	0.05	0.12

次に同じ文句を讀んで唄つた6人の平均の數字をあげる.(1)

M.-H.

	讀む	唄ふ
t	0.02	0.01
k	0.03	0.03
r	0.02	0.03
z	0.05	0.08
d	0.02	0.05
n	0.06	0.05
m	0.06	0.07
b	0.07	0.07
y	0.08	0.08
h	0.03	0.08
g	0.08	0.07
ʃ (i)	—	0.02
z(ya)	0.06	0.04
-n	0.12	

I.-M.

	讀む	唄ふ
t	0.02	0.04
k	0.03	0.04
r	0.04	0.07
w	0.05	0.17
tʃ	0.05	0.06
z	0.05	—
d	—	0.08
n	0.07	0.20
m	0.05	0.11
b	0.07	0.07
y	0.10	0.14
h		0.05
s		0.11

O.-T.

	讀む	唄ふ
t	0.01	0.01
k	0.02	0.02
r	0.02	0.02
w	0.04	0.06
z	0.11	0.04
n	0.06	0.07
m	0.07	0.08
b	0.04	0.02
y	0.10	0.10
h	0.06	—
g	0 04	—

A.-I.

	讀む	唄ふ
t	0.02	0.02
k	0.04	0.03
r	0.03	0.03
w	0.03	—
tʃ	0.04	0.05
z	0.03	0.07
d	0.07	0.07
n	0.07	—
m	0.06	0.07
b	0.05	0.04

S.-K.

	讀む	唄ふ
t	0.01	0.02
k	0.05	0.03
r	0.03	0.03
tʃ	0.04	0.01
z	0.09	0.03
m	0.08	0.07
b	0.05	0.05
y	0.05	0.03
s	0.11	0.09
-n	0.12	—

T.-Z.

	讀む	唄ふ
t	0.02	—
k	0.04	0.02
r	0.02	0.02
w	0.04	0.06
z	0.04	0.05
d	0.03	0.06
n	0.08	0.08
m	0.07	0.09
y	0.03	0.07
g	—	0.04

(1)　この6人の中,4人はニッポンの唄であるが,2人O.-T.とT.-Z.はソプランとバリトンである.

A.-I.（つづき）

	讀む	唄ふ
y	0.07	0.03
s	0.10	0.07
ʃ (i)	0.11	—
-n	0.12	—

T.-Z.（つづき）

	讀む	唄ふ
s	0.06	—

II〕 子音の高さ.——子音は,高さについては,下の二つの種類に分けられる.

a） 高さのあるもの. つまりその子音を形造る波が,或る形を周期的に繰りかへしてゐるもの. 例へば m, n のやうなもの. これは母音の波長を讀んだやうに,その子音の波長をよめばよろしい. ほとんど母音と同じことである.

b） 高さのわからないもの. これは波の形が非常に小さくて,その一つ一つの波が果して同じ形を繰りかへしてゐるか,或は周期があるかどうかを判斷することのむづかしいもの. 例へば s, k, h のやうなものである.(1)

今私共が高さと言つてゐるのは,もちろん,この周期的の波が明瞭にわかるものだけについてである.

A） 平均の値で,子音に高さの相違があるか.——一つ一つの子音について,その大體の高さがわかるかどうかといふことよ

(1) このやうな子音の高さについては,まだ考へる餘地がある. s や h の波の細かい山と谷を大體で sin.-波と見て,その數を數へる事は相當意味があると思ふ. 或はその事を假定して,さらにその性質を考へる事も或は出來るであらう. ただこの細かい波がフックの法則に從つたものかどうか,その證明は困難である. 小幡博士: 實驗音響學, ページ 198 參照.（筆者）

りも,もう少しめんどうなやうに思はれる. しかし話す場合には前にグラフにあげたやうに大體で人々の音域がきまつてゐるやうである. その音域の中で子音が大體どの程度の高さであるかといふことは考へて考へられないこともないやうである.

平均の値で子音を高さの順序に並べると下のやうになる. しかし男でも女でも,大抵の子音の高さは似たやうなものである. 男は 160〜—180〜 くらゐ,女は 260〜—270〜 くらゐである. 男で最低の子音 d と最高の w との差は 60〜前後である. 女でも似たものである. このやうな差が本當に定量的な意味をもつのは,もつと澤山の測定を經た後の事である.

男 d, zy, g, -n, z, m, n, y, r, b, w.

女 z, -n, r, b, w, m, n.

この結果をみると男と女とでは子音の高さが違ふやうに見える. しかしこれは何とも言はれない. 女の方は測定した件數が少い.

平均の高さでは男よりも女の方が子音の高さが高い. これは私共の常識を或る程度滿足させる. おそらく或る程度に本當であらう.

個人での子音の高さの最高と最低の差は,男の方では高さが高くなればその差も大きくなるやうに見える. 女の方でもまづ大體それに近い. その意味はもちろんよくわからないが,その差の大きい子音ほど個人による言ひ方の變化が多いわけである.

實際の測定の表は次の通りである.

男					
	件數	最高	最低	差	平均
d	2	181	139	42	155
zy(a)	3	189	142	47	158
g	7	202	124	78	163
-n	23	225	107	118	166
z	12	224	108	116	169
m	49	280	97	183	171
n	33	254	117	137	174
y	12	240	127	113	177
r	37	291	92	199	181
b	12	254	149	105	201
w	6	309	126	283	216

女					
	件數	最高	最低	差	平均
z	1				231
-n	1				233
r	9	313	263	50	263
b	2	293	253	40	273
w	3	286	274	12	279
m	10	353	221	132	284
y	3	327	251	76	297
n	16	410	253	157	303

B) 讀む時と唄ふ時との子音の高さの相違.——讀む時と唄ふ時との子音の長さの相違について前に述べた. そして明かにそれには二つの違つた型のあるといふことをみた. 子音の高さといふことについては長さほど明瞭ではないがやはり二つの違つた型があるらしい.

a) 唄ふ場合に,子音は讀む場合よりも一體で高くなる型. 私共の見た6人のうち,5人まではこの型である. おそらく子音といふものは唄ふ場合よりも少し高くなるものらしい. その人は, S.-K, A.-I., M.-H., T.-Z. 以上男. O.-T. 女.

b) 唄ふ場合が讀む場合よりも子音が却つて低くなるか,或は,たいして變らないやうな型. それはただ下の一例あるだけである.

小唄の師匠. I.-M. 夫人はニッポン語の發音については甚

だ得意である. 唄ふ場合には子音は讀む場合よりも長さがのびるし,高さはさがる. 珍しい例であらう.

私共はもう少し澤山の場合をみれば,まだほかのいろいろの型を經驗することが出來るであらう.

以上の例で讀む場合と唄ふ場合とで他の子音と多少性質の變つたやうに見えるものをあげておく.

唄ふ時讀む時よりも,高さのさがる子音

r　男 S.-K., A.-I. の2人一致する.

m　男 M.-H. と女 I.-M. と一致する.

y, b　女 I.-M. だけ

このやうな事は,大體そんな傾向でもありはしまいかといふくらゐなものである. 定量的な數字を得る事はもちろん容易でない.

下に實際の測定の數字をあげる.

S.-K.

	讀む	唄ふ
-n	145	175
z	150	—
m	170	205
y	175	212
r	163	145
b	151	200

A.-I.

	讀む	唄ふ
-n	177	253
z	195	222
m	221	235
n	254	—
y	194	214
r	229	174
b	217	303
w	291	—

M.-H.

	讀む	唄ふ
d	181	253
zy(a	185	154
g	189	192
-n	194	—
z	220	279
m	213	207
n	210	220
y	207	223
r	213	277
b	202	242

O. - T.

	讀む	唄ふ
g	213	—
m	245	547
n	251	574
y	249	621
r	244	700
b	226	637
w	202	663

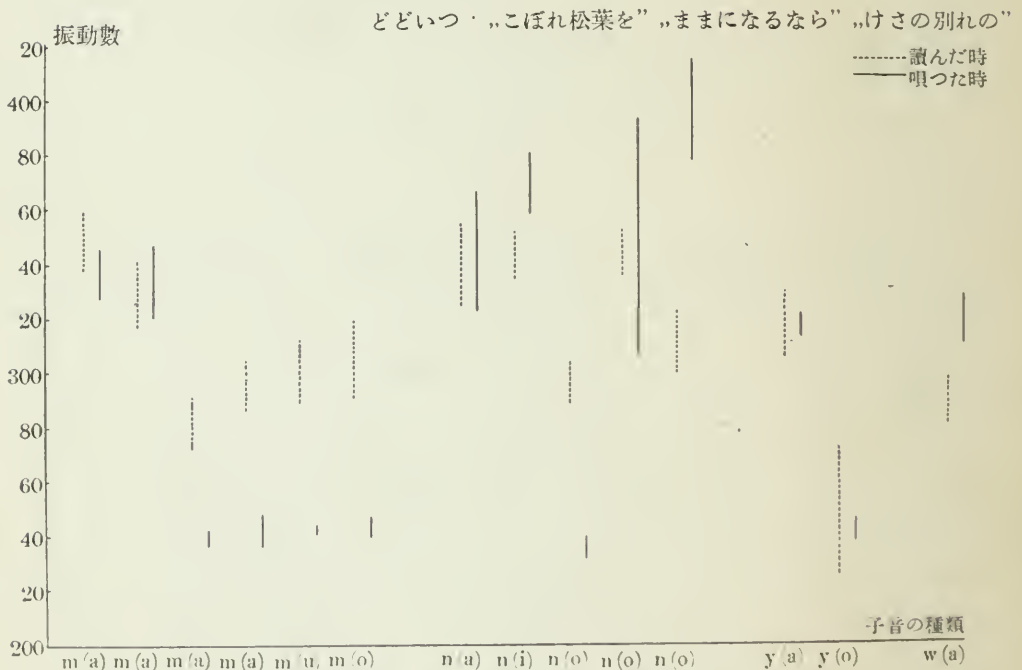
I. - M.

	讀む	唄ふ
-n	—	300
z	231	—
m	311	293
n	367	301
y	283	280
r	270	311
b	273	225
w	278	277

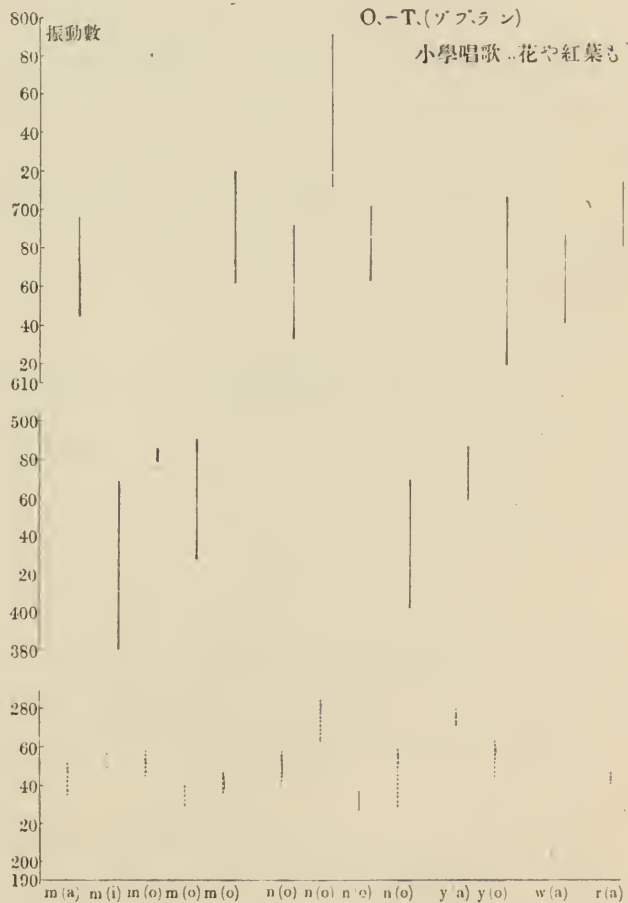
T. - Z.

	讀む	唄ふ
d	154	—
g	—	203
z	124	217
m	129	197
n	146	184
y	128	173
r	121	—
w	141	221

C)　或る個人についての唄ふ場合と話す場合との子音の高さの範圍の相違.――或る言葉や唄の高さを測つてグラフにかくと,そのグラフはひどい凹凸なしに大體で子音も母音も一つの滑かな曲線の中にをさまる場合がある. 前にあげた „雨“

第　64　圖

„飴“の中のmのやうなものである．また他の例では子音が母音と同じ曲線に並ばずに,そこで階段のつくものもある．前の例のいろいろな文句を讀んだ場合にはそれがたくさんある．つまり子音は必ずしも母音と同じ高さでなくとも十分に意味はわかるものらしい．

またそのやうな點でいろいろ個人の差が出て來るものらしい．或る人は母音の高くなるに從つて相當のところまで子音も高くなるが或る人ではそれは必ずしもさうならないらしい．このやうな個人の相違は觀察が非常に困難である．今下に僅な例をグラフであげておく．

ニッポンの唄ひ方と西洋風のゾプランの唄ひ方との子音についての一例をあげる．ニッポンの唄ひ方はどれでも大抵この一例で推察出來る．ゾプランやテノールの唄ひ方については別の機會に詳しく述べられるであらう．

第　65　圖

この一例でも,ニッポンの唄は言葉に近いが,西洋の唄ひ方は如何に言葉から離れた特別なものであるかわかる.[(1)]

III〕　子音tとkとの特別な性質について.――いろいろの子音にはそれぞれ特別な性質があるであらう. 今私共はここにその中のtとkとについて述べる. その他はこれから段々に觀察して行く.

tとkとの特質は,それはその前に休みのある事である. その休みの時間は大體で0.5秒から0.08秒くらゐである.

チと發音する時もその前には同じやうに休みがある. ただその時には普通その休みの時間が短い. 大體で0.03秒くらゐである.

この休みは何の理由であるかよくわからない. 多分tやkは發音がむづかしくて,この時間は口の形を變へるための時間かも知れない.

pにもこのやうな性質があるかないか,今の場合まだ何とも斷言できない. 外には,このやうな性質をもつてゐる子音は私共の見た限り一つもない.

---

(1)　ここにミヤウチさんだちの使用した „どどいつ“ のグラフや樂譜は,私は次の機會に印刷する. 私は次にニッポンの技巧的な唄も論じるつもりである. しかし唄ひ方としては,民謠も „どどいつ“ くらゐのものも,大して相違ない. この一例で民謠の唄ひ方も十分推察されていい.

私が他の記述で印刷した母音の形の變り方や,このミヤウチさんだちの子音の記述などは,ニッポン風の唄ひ方と西洋の唄ひ方との相違を或る程度說明してはゐないかと思ふ. „心理學研究“ 1937年10月, „聲の音階について“ 參照. (筆者)

このtとkとの前の休みの測定の數字は下の通りである.

測定した全體の數 158

その中 男 95

女 63

a) tについて

1. tの前に休みのあるもの 72

2. その休みのないもの 6

休みのある割合 92%

b) kについて

1. kの前に休みのあるもの 67

2. その休みのないもの 13

休みのある割合 84%

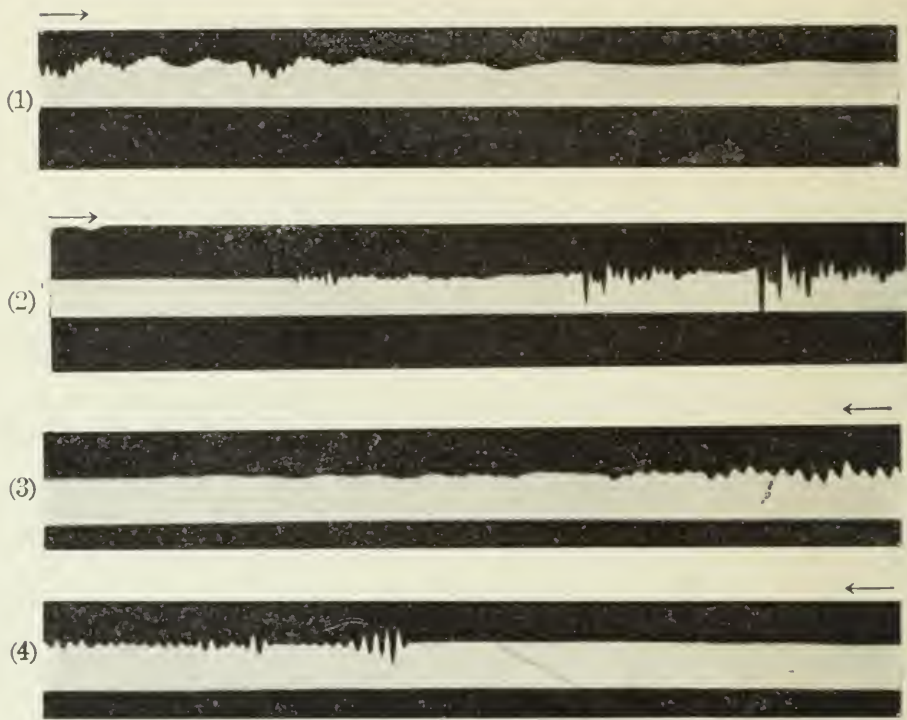
kの場合もフィルムの上の休みはこれと同じ事である.

このtとkの前の休みは讀む時も唄ふ時も目立つほどの相違はないらしい. 人々によつてこの事で個性が出るやうには見えない. 前に述べた子音の長さや高さほど明瞭な型にわけられない. しひて分けて見れば,

讀む時の方が多少短い型. S.-K.

讀む時も唄ふ時もあまり變らない型. A.-I., M.-H.

これにはtとkとの區別はほとんどないらしい. tの前の休みが短くなれば,kの前の休みも短くなるやうである.(1)

(1) この事は私がかつて或る處に紹介した. 文集 „殘響“ の終篇參照. 彼女等もメジロ女子大學の雜誌 „家庭週報“ 1936年, 10月23日號に詳しく書いてゐる.(筆者)

注意. 矢はフィルムの進む方向.

第　66　圖

(1)　„歌“ uta の u の終りから休みのはじめ.

(2)　休みと子音 t と a のはじめ.

言つた人. U.-G.

(3)　„命“ inoti の o の終りから休みのはじめ.

(4)　休みと子音のはじめ.

言つた人. A.-H.

IV〕　t と k との前の母音について.——子音 t と k との前にツ,チ,ス,フ,ヒなどの言葉があつた場合には,その母音の u や i の形は多くの場合非常に變つてくる. 例へば „月“ „落ちて“ と言ふやうな場合の tuki の u, otite の i のやうなものは,ほとんど母音としての形は見られない. そしてそこは前の子音の

形とも違ふ．しかしその言葉はやはりツ,或はチと聞えて,タとも,トとも,テとも聞えない．もちろんこれには „月“ とか „落ちて“ とか言ふ言葉の全體を理解するといふ心理的なものも十分に入つてゐるであらう．しかしまた普通の母音よりほかに,このやうな場合の u や i といふものがあるかも知れないとも思ふ．

今のところはまだ何ともその事については斷言できない．

子音は母音にくらべると非常に研究がむづかしい．今ここに述べたのは,ただ私共がコンパラターを見る間に考へついたことに過ぎない．

附　記．

私はこのやうな測定の結果に相當な注意を拂つた．それはニッポン風でなら文句もよくわかるが,それを西洋風に唄はれると何語だかわからなくなるし,なんとなく異樣な感じを與へるといふ事實を,何か客觀的に說明するやうな事實はないだらうかといふことが,私の主な興味であつた．ソプラン O.-T. の子音に對する特質はその長さよりも高さで,小唄の師匠 I.-M. と非常な相違がある．このやうなことはともかく西洋の發聲法の一特色と見ることが出來よう．ともかくニッポンの唄には今まで私の見なかつた性質である．

ニッポン風の唄と西洋風の唄との主な違ひは,やはり子音よりも母音にあるらしい．つまり唄ふ場合と讀む場合とで母音の性質が相當變つて,或る一人の人をとれば唄ふ時の母音の形は或る幾つかの定つた型に分けられることがおそらく西洋の唄の主な特色の一つであらうと思はれる．つまり咽喉が或る程度まで樂器化することである．

このやうな問題は非常にむづかしい．私はただ序報としてこれだけの事を書き添へておく．(兼常)

附録第3編

ニッポン語で唄はれた西洋のメロディについて

ニッポン語で唄はれた西洋のメロディについて

この仕事はニッポン語と,それがどうして唄になるかといふ事について考へて見る事であつた. 西洋の物については,今詳しく述べる餘地はない. ただニッポンの事を知るためにその對照,或は參考として,ニッポン人の專門的に音樂學校で教育されたゾプランとバリトンの唄二つを附錄しておく. そしてただ簡單に,このグラフを見るに必要な一二の注意を書いておく.

1) 音階と音程.——西洋の音樂では音階や音程は數學的に定められてゐる. しかし,發音體が人間の咽喉であるやうなものでは,それが果して意味があるか,ないか,問題であらう. それは聲が b-波や c-波を持つてゐて,そして,そのままでは,音階や音程といふやうな數學上の數字は出されないからである. もし強ひてそのやうな數字を求めようとするならば,b-波や c-波をアウスグライヘンしなくてはならない. しかし,その事は簡單に出來ない. それに對する物理上,或は心理上の研究がいる. 今の場合は私共はただ大體の高さを知るだけである. それで或る人が唄を平均率で唄つてゐるか,またはエンハルモニッシュに唄つてゐるかといふやうな事は,ほとんど意味がない. 人の聲は,そのやうな細かな數字があてはめられるやうな現象でない.

2)　高さの變化.――一つの音だけを取つても,それを或る一つの振動數で現はす事はむづかしい. これはニッポン風も西洋風も同じ事である. しかし,その聲の高さがどのやうに變化するかといふ事については,西洋の唄ひ方とニッポンの唄ひ方とは,非常に明瞭なコントラストを作つてゐる. ニッポンの唄では,振動數は時間の函數になつて變つてゆく. 西洋の唄では,それはほとんど階段的に變つてゆく[1]. これがこの二つの唄の唄ひ方の基本的な相違である. 初めに音階を練習しなければ,決して聲をこのやうに,樂器のやうには使はれない.

前にあげた例にゾプラン O.-T. が „花や紅葉“ の文句を讀んだものがある[2]. あのやうになめらかに聲を使つた人が,今このやうに階段的に同じ文句を唄つてゐる. 言葉としては非常に大きな變化である.

ニッポン語を西洋のメロディで唄ふと,文句が多少わかりにくくなる. それは誰も認める事實である. その原因の一つは,聲の高さに對する性質がこのやうに變る事であらうと思ふ. つまり聲の進行が階段的になり,そして非常に廣い間をそれで上下する事である.

---

(1)　第5編參照. ニッポンの唄は,ほとんど

$$n = f(t)$$

で表はされ,西洋風の唄ひ方は,ほとんど

$$n = k$$

で表はされる. この k が或る時間の終りに突然に變化するのが西洋風のメロディである.

(2)　第3編の例.

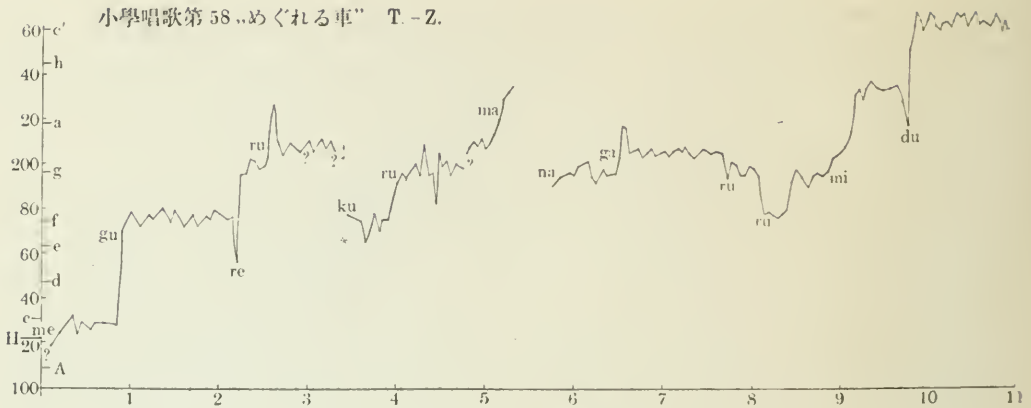
3) 音色の變化.――言葉と唄とは西洋の唄ひ方ではこのやうに非常に變つてゐる. 聲をそのやうな狀態におくためには,音波の形それ自身も變るのが當然のやうに思はれる. もちろん,ニッポンの唄でも,同じ人の母音は言葉と唄とでは相當違ふ事もある. しかし西洋のメロディを唄ふ場合は,その差は特にひどくなる. 大體で母音の形が高さによつて或る二三の型に一定してくるやうに見える.(1) この事がまたニッポンの唄を西洋風に唄へば文句がよくわからなくなるといふ事の一つの原因であると思はれる. 私は今この事を豫告しておくだけである. その詳しい事は次の機會に譲る.

ここでは前にあげたニッポンの唄と聲の進行の樣子の對照として,2例をあげておくだけである.

例1. バリトン. T.-Z. 小學唱歌 „めぐれる車". b-波はあまりない. ある處はアウスグライヘンした..

第 67 圖

(1) 西洋の唄の大體の音階の樣子や,高さによつて音波の形がどんなに違ふかといふことや,ニッポンの唄の發音と西洋風の唄の發音では,同じ母音がどんなに違つて來るかといふやうな例を,私は下の雜誌に豫備的に書いた.

心理學研究. 1937年10月.

第　68　圖 (a)

第　68　圖 (b)

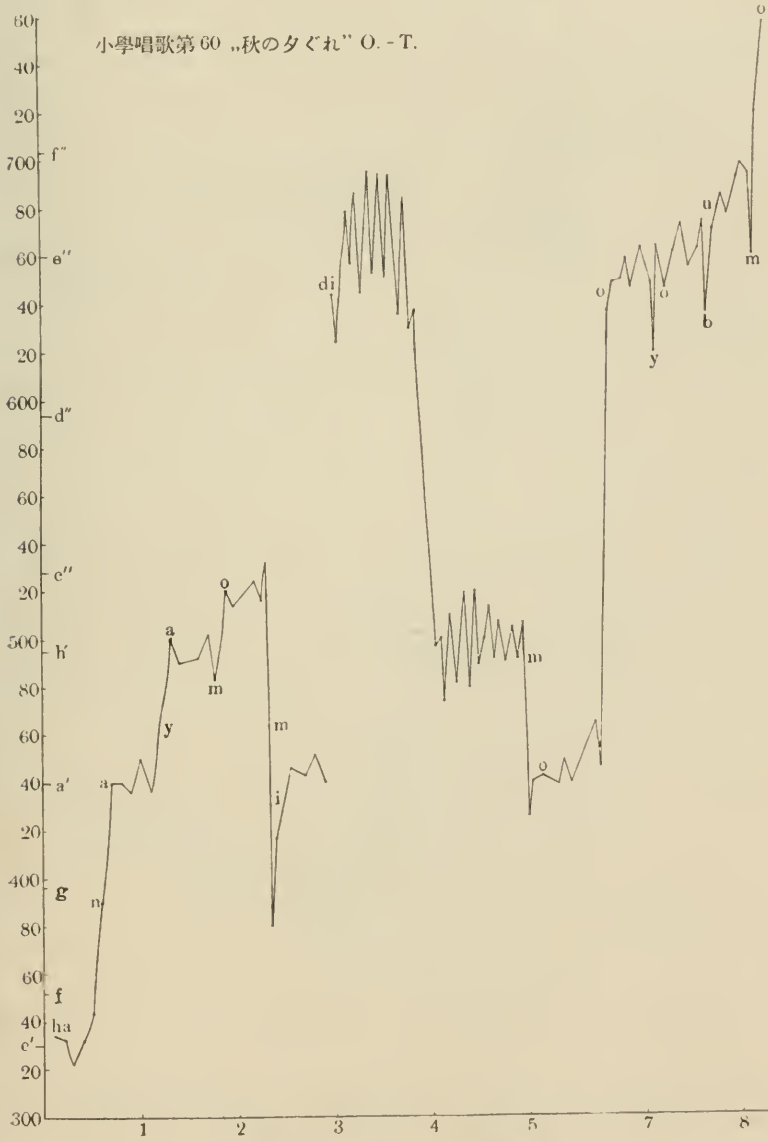
例 2.　ソプラン. O.-T.　小學唱歌 ,,秋の夕ぐれ". これには b-波は全體にある.　恐くアウスグライヘンした.　この 2 例とも,ただ c-波だけを參考に殘した.[1]

聲の場合に音階を論じるのは,今までのとほりでは無理である.　この c-波をも平均して,或る一つの數字を出さなくてはならない.　それは物理的には,意味が少い.　また心理的に,そんな

---

(1)　橫軸は秒,縱軸は振動數.　第70圖(a)の時間 5 秒と 7 秒の間,便宜上計算で縮めた.

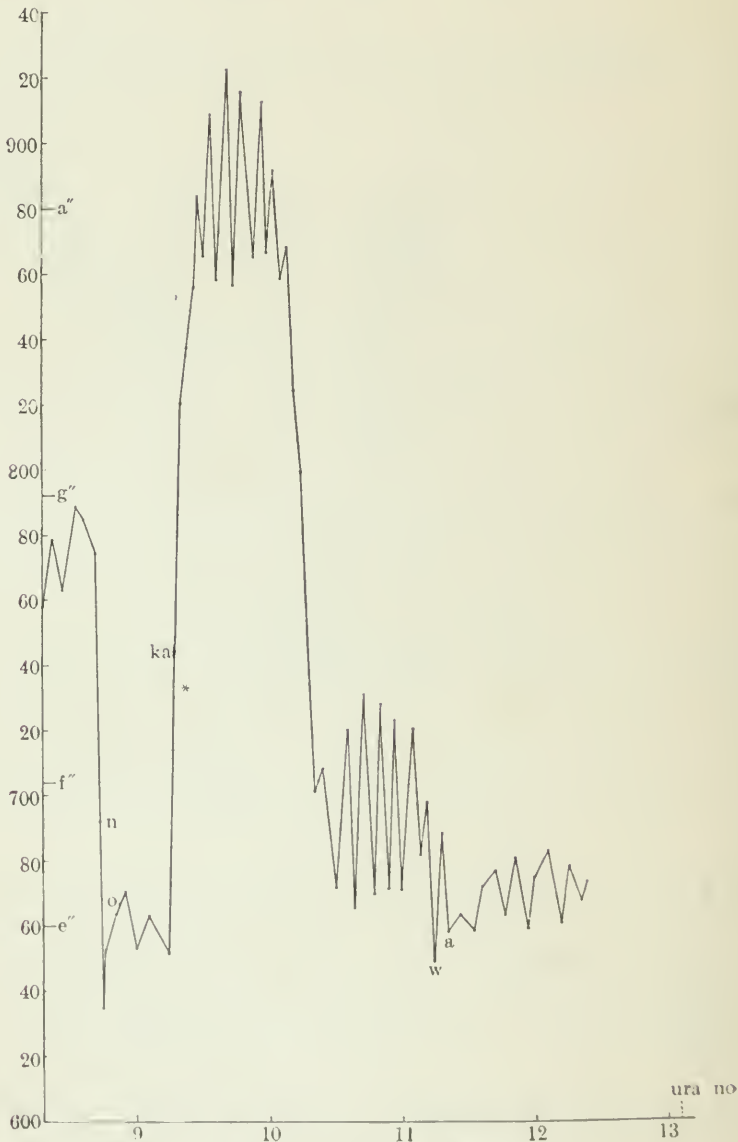
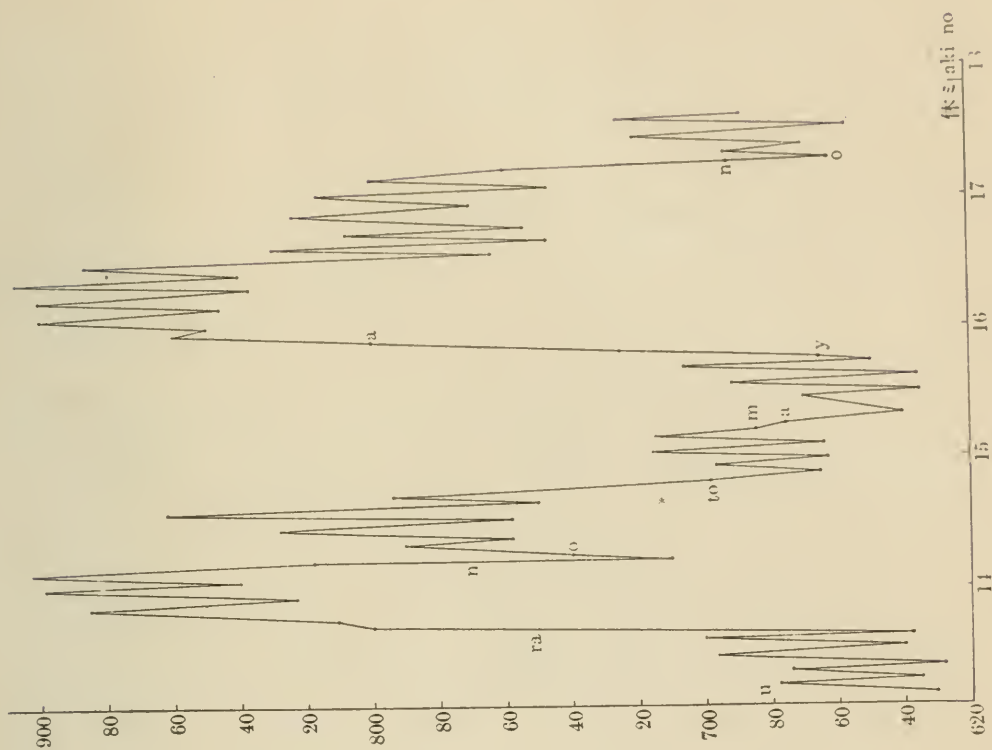
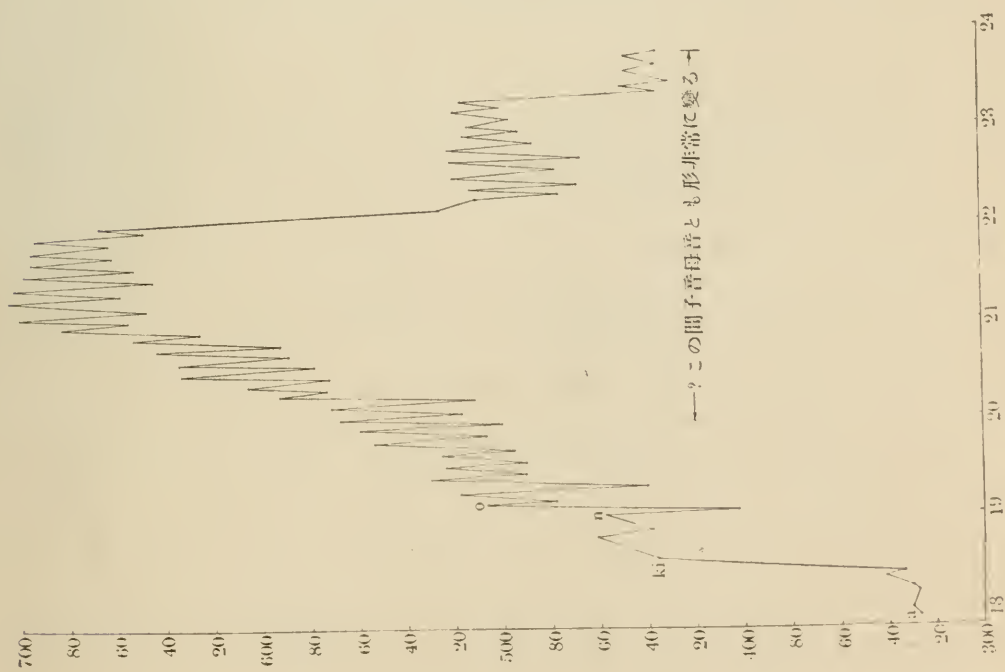
Ha - na ya Mo mi - di mo o - yo - bu mo no ka -
wa. U ra no To ma - ya no. A - ki no Yû - gu - re
小學唱歌第 60 „秋の夕ぐれ" O. - T.
f″
e″
d″
c″
h′
a′
g
f
c′

第　69　圖

第　70　圖 (a)

平均を私共が聞いてゐるといふ證據はない．この平均はただ紙の上だけのものである．ほとんど意味がない．つまりこのゾプランでも,バリトンでも,これが平均率で唄はれてゐるとも,或は自然音階で唄はれてゐるとも言はれない．これはただこのやうなものである．

第　70　圖 (b)

第　70　圖 (d)

第　70　圖 (c)

附　記——校正の後で

この小著がその解決を將來に讓つた問題は澤山ある．その中の二つだけを今下に擧げる．

I〕　音叉の音波．

時間を測る尺度としては,音叉は理想的である．時間の尺度として正確なものは振子であらうが,我々の場合には取扱ひが不便で,そして周期が長すぎる．天文臺からの1秒の長さを知る方法もあらうが,しかしそれも我々の目的には長すぎる．

水晶發振裝置からは安定した周波が得られようが,その波長のままでは我々の目的には短すぎる．それを我々の目的に合ふやうにするまでの手續きは相當めんどうである．もちろん私はまだ試みたことはない．

音叉はこのやうなものに比べて,非常によく私共の目的にかなふ．私共は $^1/_{10}$秒，$^1/_{100}$秒，$^1/_{1000}$秒の尺度を得たいのである．

音叉の波は,眼で見てはほとんど正しい sin-波であるが,コンパラターでその波長を測ると,その波は相當ゆがんだものであるといふことを,私は „はしがき“ の中で述べた．そして,それがコンパラターの誤差や,機械の振動や,現像の時の膜面のひつつりだけから來るものではないらしいといふことも述べた．このやうな波が,或は音叉の波そのものの性質かもしれない．

この事が,音叉を基礎にして時間を測つたり,他のものの波の性質を考へたりする事に對して重大な障害になる．この事が

時間を測る尺度として音叉の持つ一番大きな弱點である.

今私はこの事についての一つ二つの觀察を書き添へておく.もちろん,私は音叉の波がどのやうな客觀的な理由からまがつてゐるかを考へようとするのではない. ただ sin-波が曲るとすれば,それはどういふ意味であるかを紙の上で少し考へてみただけである.

a) $\sin x$ の x が x の函數となつて曲つてゐると假定した場合,つまり,

$$y=\sin f(x)x$$

と考へて,その $f(x)$ を知らうとする場合.——この $f(x)$ は,やはり周期的な sin. のやうなものでなくては事情に合はない. それで私は試みに下のやうな函數を考へてみた.

$$y=\sin(\sin 0.1\sqrt{x})x$$

このやうなものは,その或る部分では sin. の波が少しづつゆがんで,音叉の波の狀況に近いものになる. しかし $\sin 0.1\sqrt{x}$ が 0 に近づく附近では,その波と全體の sin. の波との步調が合はなくなつて,波の形はかなりひどくゆがむ. 實際の音叉の波では,そのやうなことは決して起らない. そして $f(x)$ の周期をどのぐらゐ遲くしても,必ずそのやうなことは處々に起るはずである. これでは,たとへ單なる形式の上からでも,音叉の波は說明しにくい.

この他,ベッセル函數や或はベッセル函數の sin. のやうなものを考へても,結局同じ事である. このやうな考へから,音叉の波に近いものを得ることはかなり困難である.

b) 非常に弱い,そして非常に數の多い非調和な倍音があると假定した場合.——棒の振動は方程式がきまつてゐるし,解かれてゐる.[1] しかし音叉はただの棒でない. 非常に複雜な形を持つてゐる. その振動がさらに複雜であることは容易に想像される. 假に音叉を兩端を自由にした棒と考へて,そして弱い非調和な倍音がかなり澤山あるとしたら,その波は sin-波のやうに滑かになつて,そして實は少しづつゆがんだものが得られるかもしれない. 私共はこの非調和な倍音と基音との比は知つてゐる. しかし初めの條件がわからないから,その係數をきめることは出來ない. ただそれは澤山な非調和な倍音と基音をみな集めたら滑かな sin-波のやうなものになるやうに係數をきめるより外に仕方ない. これは實にめんどうな方法である. その十分な結果は,今この小著には間に合はない. しかし音叉の波のゆがみを説明するには,おそらくこれは一番見込みのある方法であらう.[2]

II〕 音波の合成.——音の母音性.

音波の中では,おそらく母音はこれまで一番多く研究されたものであらう. そして sin-波を合成して人間の聲のやうなものを得ようといふことも,ヘルムホルツ以來方々で試みられた.

---

(1) 私は,たとへば,

Handbuch der Physik (Geiger u. Scheel), VIII. S. 195—202.

のやうな事を言つてゐる.

棒が振動してゐる時にも,その物理的な定數は靜止してゐる時と同じか,どうか,或は問題であらう. それは純粹に物理學者の仕事である.

(2) 268 ページの附記參照.

それは非常に興味のある實驗である．一時,私もこの事を考へて見た.

母音の波がフーリエの級數に展開された時には,私共はぜひとも次の二つのことを注意しなくてはならない.――その一つは,それはただ數學的な書表はし方で,例へば水が水素と酸素とに分析されたといふのとは多少その意味が違ふといふ事である．その第二は,フーリエの級數は無限項まで取つた時初めて正しいので,それは10項や20項までで假に全部收斂したと見るところに相當大きな誤差を覺悟しなくてはならないといふ事である．それでフーリエの級數の展開[(1)]から得た結果を逆に作圖しても,もとの波になるとはかぎらない.

次に,音の合成といふ事には,心理的な要素もかなり澤山はいる事にぜひ注意しなくてはならない．sin-波自身がすでに或る程度の母音性を持つことは,ほとんど一般に認められた事實である．またトーキーのやうな場合には,その母音の波の始まる時の過渡狀態が子音のやうにも聞える．電氣發振機の波でも,低い方は bû 或は bô のやうに聞え,高い方は pî, 或は kî のやうに聞える．それで或る波を合成して,それが a と聞えるか, o

(1)　私も母音のフォルマントを考へた．一つ一つの音波の形については,ミクロフォンや錄音機の十分な較正がぜひ必要である．しかしフォルマントといふ事自身は,相當あら目な作圖である．この程度のものならば,おそらく今の私のミクロフォンと錄音機でも間に合ふかもしれない．もちろんニッポン語のフォルマントはすでに小幡教授や高橋,山本兩技師などの發表したものがある．私が參考のために試みたものを,事々しくここに書くには及ばない．すべて省略した.

と聞えるかといふやうな問題は,まづ心理的に手落のないやうに實驗しなくてはならない. それは相當めんどうな實驗である.[(1)]

私は,例へばミラーが試みたやうに,フーリエ級數の展開の結果を合成するといふことに多少の疑問を持つてゐる. 私はそのやうな事をしようとは思はない. 私のしようと思つたのは下のやうな事である:

基音の高さを一定した時に,その基音にどのやうな調和的な倍音を加へたら,その母音性は變るかといふことである. つまり或る一定の高さの基音に,どのやうな調和的な倍音を加へた時が,その波が一番明瞭に a といふ母音性を得るか,或は i といふ母音性を得るかといふやうな事である.

これは,もちろん心理的な方法でその母音性をきめなくてはならない. もし,それがきめられたならば,それはそれで一段落となるべき實驗である. それには母音の波をフーリエ級數に展開する事について起るいろいろなめんどうな問題を省く事が出來る. それは全く合成といふことだけの仕事である. 問題は非常に簡單になる. もちろん,私はこのためにフォルマントを參考にはするであらう. しかしそれは參考といふより以上に意味はない. フォルマントを必ず參考にしなければならないといふことはない. 合成はただ合成だけの事である.

---

(1) この事についても,私は多少實驗した. 電氣發振裝置で,振動數の列のどの邊から u や o が a になり,a が e や i になるかを知らうとした. その結果はことさらに述べるほどにまだまとまつてゐない.

そしてこの方法で位相の問題とか,或はその他のいろいろな問題も考へる事が出來るであらう.

ただこの方法では次の事は知られない.——人が實際に母音として發音してゐるものも,この合成と同じ構造をもつか.

この合成の方法は,ただそれだけの事で,人の實際の母音の構造とは關係ない. それはまた別に考へるべきものである. ただ次にそれを考へる時の有力な一材料にはなる. 私は母音の合成といふ事は,このやうにして,だんだんに實驗されて行くべきものではないかと思ふ. そのくらゐこの問題は大問題で,そのくらゐ,この實驗は大實驗であると思ふ.

今私はこの仕事の基礎になる sin-波を得ることをまづ考へてゐる. それがすでに容易ならぬ仕事である. それが得られたら,この仕事を多少試みてみようかと思ふ.

私は音叉の sin-波について一言を費したから,同じ sin-波に關係あるこの合成の事を,ついでにここに書きそへておく.

音叉の波のまがりについては,兩端自由な棒の振動の式を考へて,その第1倍音が下のやうな弱さでかすかに加はつてゐると假定してみる.

$$y = \sin x + 0.1 \sin 2.76\, x$$

この波は „はしがき“ で述べた音叉の波に非常によく似る. x-軸の上で波長を測れば,それは大體 „はしがき“ で述べた程度のh-波になる. 私は音叉の波がこのやうに出來てゐるとは言はない. しかしこのやうにしても,音叉の波に非常によく似

たものは得られる.[1]

この事から私は下のやうな事を考へる.

a)　この程度の實驗や測定には,音叉は大體で兩端自由な棒と見ていいかもしれない. それで時間を測るには,この事を考に入れなくてはならない. つまり音叉の一つ一つの波では,この程度を越えては時間は正確には測られない. この程度を越えて正しく測るためには,も少し違つた何かの尺度がぜひ必要である.

b)　音叉の波は理論的にひづみ得る. 音叉の波には b-波があつても,理論的にはさしつかへない. 人の聲には,なほさら b-波はあつていいと思ふ.. 私ははじめに „はしがき“ で音叉の波のひづみを全部,機械や測定の誤差に入れた. もちろん,機械や測定には必ず誤差はある. しかし私のあの誤差の見積りはおそらく大きすぎたであらう. あれは,この音叉のひづみをひづみのまま測り得たものだとも思はれる. それで人の聲の b-波も,あの測定からでも,も少し詳しく考へられてもよからう.

少くとも,人の聲の b-波は確に存在するもので,ただ機械や測定の誤差として見捨てられないものであるとは言はれよう.

---

(1)　この事については,附錄, I. の V, „波の模型“ の處參照. ページ 225 以下.

音叉の非調和な倍音は,ヘルムホルツも耳で聞いてゐる. この私の式を假に別々の音として見れば,第 1 音と第 2 音とは 20 デシベルの差である. 第 2 音はほとんど聞えない. 實際はもつと強い非調和な倍音があつてもいいはずである. 音叉の波のひづみは當然のことであらう.

昭和十三年三月二十五日印刷
昭和十三年三月三十日第一刷發行

日本の言葉と唄の構造

定價参圓

版權所有

著者　兼常（かねつね）清佐（きよすけ）

東京市神田區一ツ橋二丁目三番地
發行者　岩波茂雄

東京市神田區錦町三丁目十一番地
印刷者　白井赫太郎

東京市神田區一ツ橋二丁目
發行所　岩波書店

電話九段(33)　一八七番　一八八番　一八九番　一八〇番　一〇二二番（小賣部專用）
振替口座東京二六二四〇番

精興社印刷

（大森製本）